



KOKEELLINEN VALUPROSESSI

HOPEAN MUOTOILU VALAMALLA
LUONNONMATERIAALEIHIN JA
KIVEN SISÄÄN VALAMINEN

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Muotoilu- ja taideinstituutti
Muotoilun koulutusohjelma
Taideteollisuuden suuntautumisvaihtoehto
Koru- ja esinemuotoilun pääaine
Opinnäytetyö AMK
Kevät 2013
Kukka Rantanen

TIIVISTELMÄ

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Muotoilu -ja taideinstituutti
Muotoilun koulutusohjelma
Taideteollinen suuntautumisvaihtoehto
Koru- ja esinemuotoilun pääaine
Opinnäytetyö
2013
Kukka Rantanen
Kokeellinen valuprosessi - hopean muotoilu valamalla luonnon-
materiaaleihin ja kiven sisään valaminen
Opponentti: Iida Syrjäkylä
Ohjaavat opettajat: Pekka Koponen, Essi Pullinen

61 sivua
88 liitesivua

Opinnäytetyön tavoitteina oli selvittää, voiko kiven sisään valaa hopeaa aiheuttamatta kivelle silmin havaittavia vaurioita siten, että kivi ja hopea ovat osana lopputuotetta ja miten luonnonmateriaalien avulla hopeaan valettuja muotoja voi hyödyntää korumuotoilussa.

Kiven läpi valettiin hopeisia tappeja ilman, että kivelle aiheutui näkyviä vaurioita. Hopeaa valettiin vapaasti eri materiaaleihin ja tulokset raportoitiin. Valumenetelmän hyödyntämistä korumuotoilussa esiteltiin kipsi- ja hiekkamuottien avulla, sekä liittämällä vapaat kaadot-menetelmällä aikaansaatuja kappaleita mekaanisesti työstettyihin runkoihin. Tehtyjen kokeilujen myötä valmistettiin koruja, jotka havainnollistivat menetelmien käyttömahdollisuuksia osana korumuotolua. Käytetyistä menetelmistä luotiin suomenkielistä aineistoa, jota ei aiemmin ollut saatavilla.

Asiasanat
korumuotoilu, hopea, valu, valaminen, pienkorusarja, luonnonmateriaali, kivi, dolomiitti, kalsiitti, vuolukivi, oliviinidiabaasi, oliviinikivi

ABSTRACT

Lahti University of Applied Sciences
Institute of Design and Arts
Bachelor's Degree Programme in Design
Jewellery and Object Design
Bachelor's Thesis in Design
Spring 2013
Kukka Rantanen
Experimental casting process - creating forms in silver by casting
into natural materials and casting inside a stone
Opponent: Iida Syrjäkylä
Tutors: Pekka Koponen, Essi Pullinen

61 pages
88 appendices

The aim of this thesis was to examine the possibility to cast silver inside a stone without causing noticeable harm, and so that both the silver and the stone are part of the final piece. Another aim was to study what kind of shapes can be created by casting silver in different natural materials, such as salt, and how the results could be used in jewellery design.

Silver rods were casted through stones without causing noticeable harm to the stone. Silver was casted freely to different materials and the results were reported. Employing of the casting method was demonstrated by using plaster and sand moulds and by combining the results that were created by using the freely cast -method. By using the experimented methods, different jewellery pieces were made to demonstrate how the casting methods could be used as a part of designing jewellery. Before this thesis research there was minimal written Finnish information about these casting methods.

Keywords
jewellery design, silver, casting, smallseries, natural material, stone, dolomite, calsite, soapstone, olivinediabase, olivinestone

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1	6 VALMIIT TYÖT	41
2 KATSAUS HOPEAN VALAMISEEN	3	7 ARVIOINTI, PÄÄTELMÄT JA	51
2.1 Hopeavalujen historiasta	4	JATKOTUTKIMUSEHDOTUKSET	
2.2 Hopeanvalumenetelmät	6	LÄHTEET	54
2.3 Korujen valaminen nykypäivänä	8		
3 KOKEELLISEN VALUPROSESSIN ESITTELY	15	LIITTEET	
3.1 Valumenetelmien esittely	16	1 Valumenetelmien ohjeet	
3.2 Ajatuksia työn taustalla	20	2 Valukokeilut kivelle	
4 VALUKOKEILUT JA MENETELMÄN HALLINTA	25	3 Valukokeilut muille materiaaleille	
4.1 Kiven sisään valaminen	26	4 Valumenetelmän hallinnan kokeilut	
4.2 Vapaat kaadot eri materiaaleihin	28	5 Onttovalutekniikka	
4.2.1 Valumenetelmän hallinta	29		
4.2.2 Valumenetelmän muut mahdollisuudet	31		
5 ESIMERKKISARJOJEN VALMISTUS	33		
5.1 Kivivalusarja	34		
5.2 Kontrolloitu luonnonvalusarja	36		
5.3 Vapaasti valettujen osien hyödyntäminen muotoilussa	38		

1 JOHDANTO

Sula metalli kiehtoo mieltäni. Se hetki, kun upokas hohtaa oranssinpunaisena ja metallin pinta kiiltelee peilikirkkaana, pitää sisällään odotuksen ja jännityksen tunnetta. Valun onnistuminen ei koskaan ole taattua. Lopputulokseen voi vaikuttaa omilla työtapoillaan. Jatkuva oppimisenhalu pitää mielenkiintoni yllä, vaikka joudun toistamaan samoja työvaiheita lukemattomia kertoja ymmärtääkseni mitä pitää tehdä toisin, jotta saavutan haluamani tuloksen.

Opinnäytetyössäni hyödynnän aiempaa kokemustani valamisesta. Valuissa käyttämäni metalli on hopeaa. Selvitän, voiko hopeaa valaa kiven sisään aiheuttamatta kivelle silmin nähtäviä vaurioita siten, että hopea ja kivi ovat osana lopputuotetta. Selvitän myös, miten hopeaan voi valamalla saada erilaisia muotoja luonnonmateriaaleja apuna käyttäen ja miten luonnonmateriaaliin valamista voi hyödyntää osana muotoilua. Luon menetelmistä suomenkielistä

aineistoa, jota ei tätä ennen vielä ole. Lopuksi valmistan koruja, joilla havainnollistan käyttämieni menetelmien mahdollisuuksia muotoilussa.

Tekemäni kivivalukokeilut perustuvat korutaiteilija Maike Barteldresin oppeihin. Luonnonmateriaalivaluista tunnetuimpia ovat papu-, merisuola- ja männynneulasvalut. Niistä löytyy hieman tietoa pääasiassa yhdysvaltalaisilta internetsivuilta. Opinnäytetyössäni sovellan luonnonvalumenetelmää useaan eri materiaaliin. Kokeilen hopean valamista myös esimerkiksi teräkseen ja lasimurskaan.

Työni taustalla on kiinnostus persoonallisia pienkorusarjoja kohtaan, joissa jokainen koru on yksilöllinen. Pyrin löytämään työmenetelmän, jota voin hyödyntää ja jatkokehittää valmistuttuani. Nyt tekemäni pohjatyö on alku tulevaisuudelle.

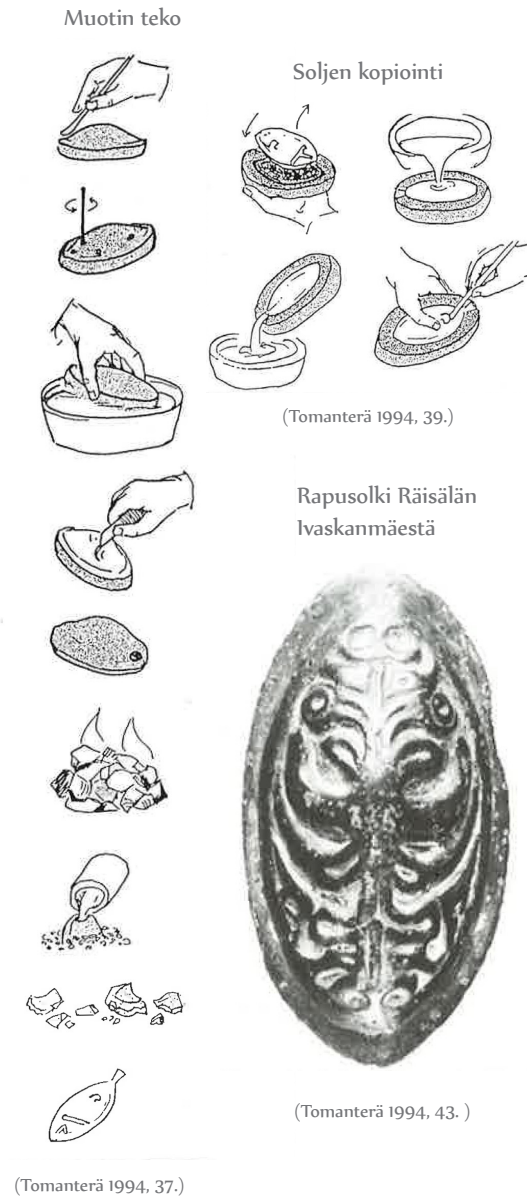
2 KATSAUS HOPEAN VALAMISEEN

2.1 HOPEAVALUJEN HISTORIASTA

Nykyajan tietämyksen mukaan hopean jalostus on kehitetty Vähä-Aasiassa noin 3000 eaa. (The Silver Institute 2013). Hopeaa löytyy luonnosta erittäin harvoin puhtaana. Tavallisesti sitä saadaan muiden mineraalien sivutuotteena. Sen jalostus on välttämätöntä koko metallin tuottamiselle. Kirjassa Greek and Roman Jewellery kerrotaan hieman ensimmäisistä jalostusmenetelmistä, kuten suola- tai rikkiprosessista. Jalostuksen lopputuloksena hopea valettiin harkoksi. Metallia työstettiin pääasiassa mekaanisesti, koska se oli taloudellisempaa. Sulatusprosessi oli tuolloin työlästä ja mekaanisesti työstettäessä materiaalia tarvittiin pienempi määrä kuin valaessa. Aikakaudelta on säilynyt valettuja pinnejä, rintakoruja, korvakoruja, sormirenkaita ja rannekoruja. Hopea hajoaa ajan myötä luonnossa, joten hopeakoruja on säilynyt vähäinen määrä. Valumenetelmistä ei ole varmaa tietoa. Vuolukivimuotteja on säilynyt runsaasti, mutta sitä käytettiinkö niitä suoraan metallin valamiseen vai vahamuotteina, ei voida olla varmoja. On myös mahdollista, että vuolukivimuotteihin on valettu lasia, lyijyä tai pronssia. (Higgins 1961, 3-17.)

Vahavalumenetelmällä on valmistettu taide-, koru- ja käyttöesineitä jo noin 4000 eaa. Pääosa säilyneistä valetuista esineistä on kultaisia. Vahavalumenetelmä ei juurikaan poikennut nykyisestä menetelmästä. Halutun kaltainen vahamalli päällystettiin savella, vaha sulatettiin pois ja metalli kaadettiin muottiin. Tuolloin käytetty vaha oli mehiläisvahaa. Vahaa varten tehdyt muotit kaiverrettiin kiveen tai saveen. Valumuottien rakennuksessa käytettiin erilaisia saviseoksia, olkia ja kankaita. Viikinkiajalta esineistöä on säilynyt huomattavia määriä. Niiden perusteella voidaan todeta, että tuolloin korujen kopiontimenetelmät hallittiin jo erittäin pätevästi. (Hyvärinen & Hyvärinen 2001, 15-17.)

Suomessa ennen keskiaikaa valurit, kuten myös monet muut kädentaitajat, kiersivät paikkakunnalta toiselle. Pronssivaluja on säilynyt eniten. Suurin osa löytyneistä esineistä on toistensa kopioita, mutta mahdollisesti ne ovat eri valajien valmistamia. Valetut korut on valmistettu pääosin kertakäyttömuotein vahavalumenetelmällä. Vahalangoista ja palloista koostuva vahafi-



http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=513

ligraanitekniikka taidettiin Keski-Venäjällä ensimmäisen vuosituhaten tienoilla ja näitä esineitä on kulkeutunut myös Suomeen. (Tomanterä 1994, 35-39.)

Ajan myötä jalostusmenetelmät muuttuivat ja kehittyivät nykyiselle tasolle. Muinaisina aikoina metallit ovat olleet nykyistä huomattavasti nykyistä epäpuhtaampia. Nykyajan erottelumenetelmät mahdollistavat jopa lähes 21 miljoonan hopeakilon vuosittaisen tuotannon (The Silver Institute 2013).

Teollistumisen myötä valutekniikoiden lukumäärä on kasvanut huimaa vauhtia ja lopputulosten tarkkuus on parantunut. Koneet ovat sivuuttaneet varsinaisten kädentaitojen osuutta. Silti vielääkään ei ole varmaa keinoa onnistua valussa joka kerta sadan prosentin tarkkuudella.



http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=516



http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=208

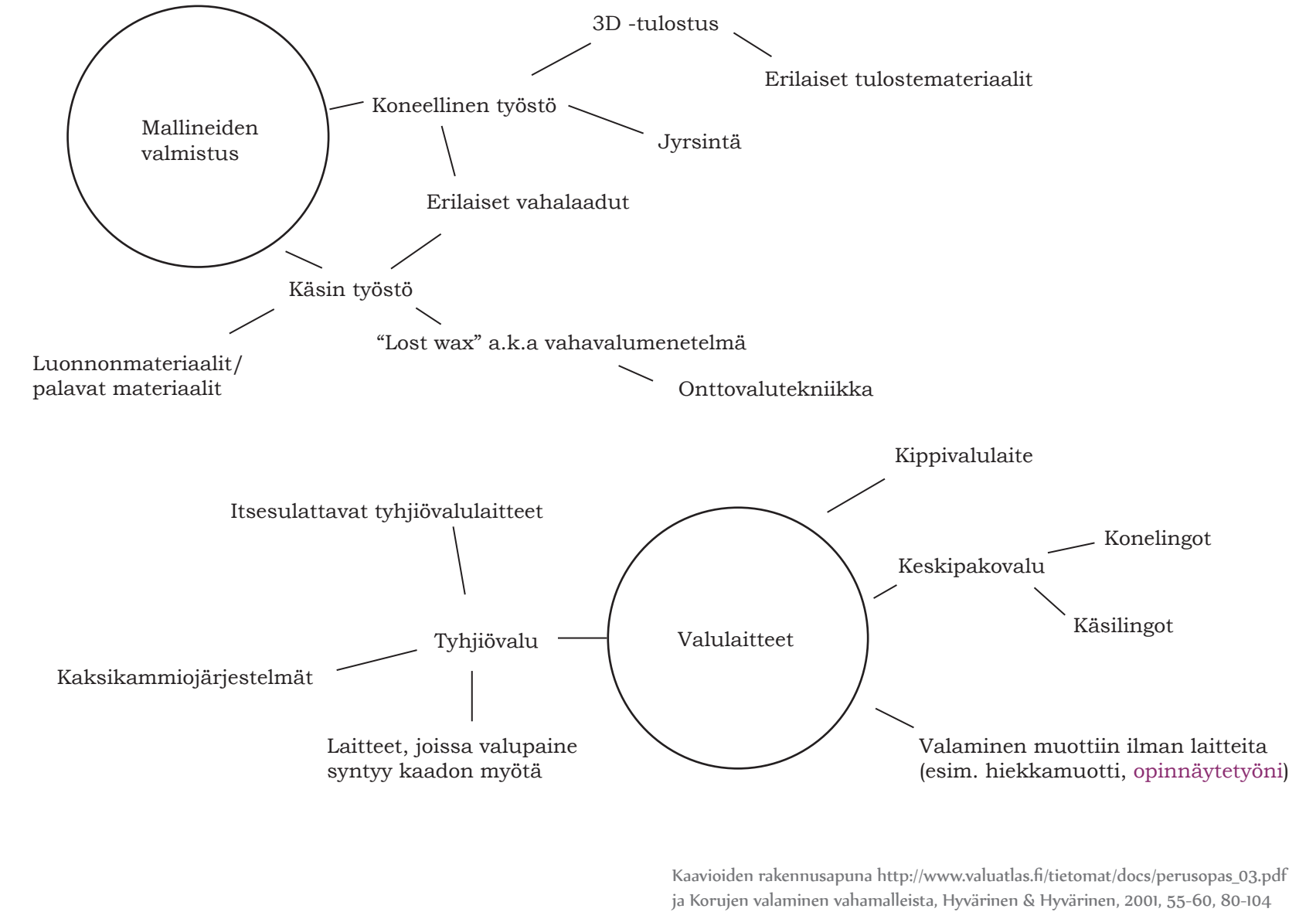
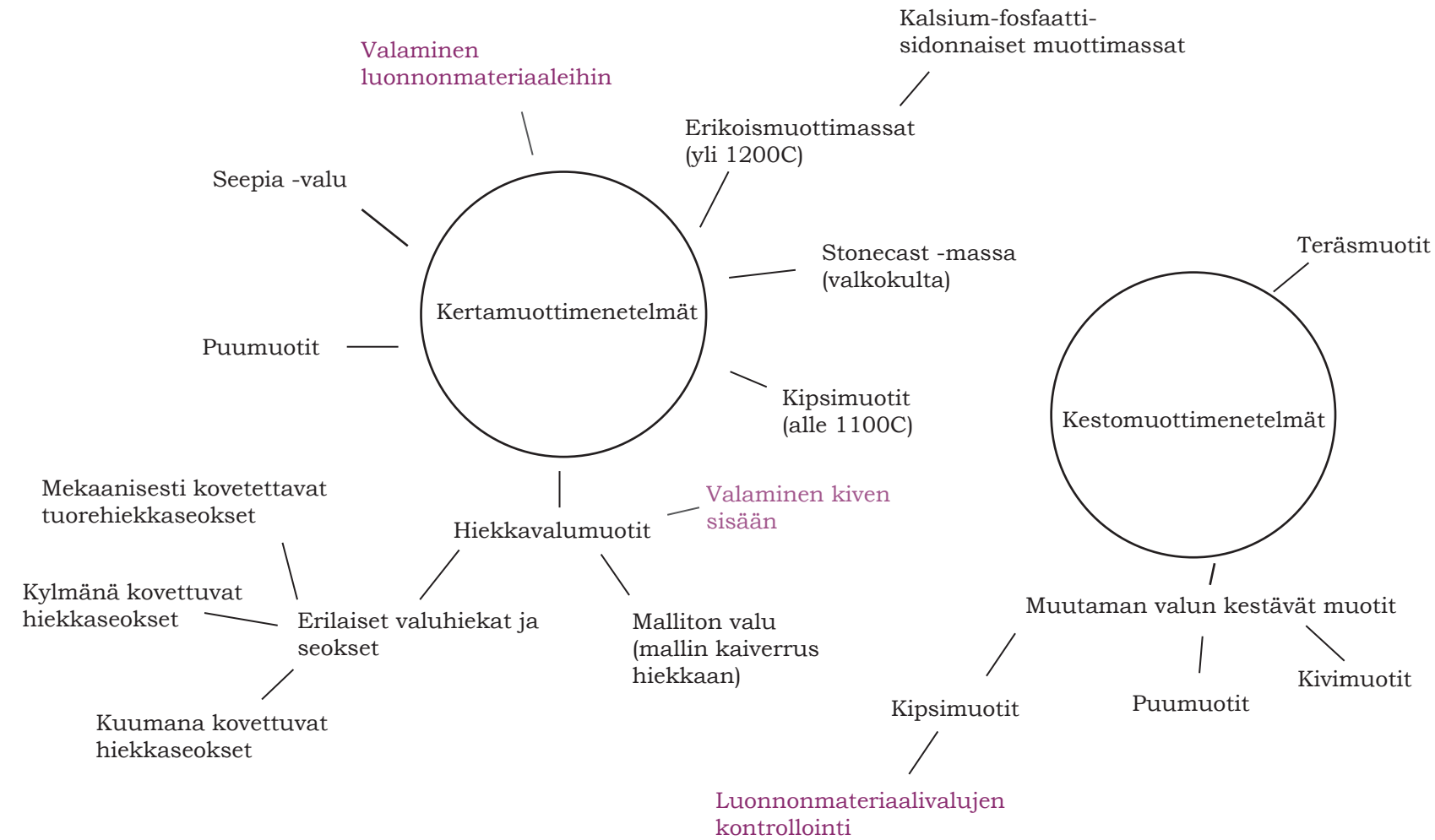


http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=208



http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=208

2.2 HOPEANVALUMENETELMÄT



2.3 KORUJEN VALAMINEN NYKYPÄIVÄNÄ

Valaminen näkyy nykypäivän korujen muodoissa. Mikäli samaa tuotetta myydään massoittain, se on yleensä valmistettu valamalla. Korujen valmistuksessa valamista käytetään hyödyksi useimmiten kustannustehokkuuden vuoksi. Valaminen työmenetelmänä on syrjäyttämässä mekaanisia valmistustapoja. 3D-ohjelmat mahdollistavat entistä monimutkaisempien mallien toteutuksen ja myös sellaisten mallien valmistuksen, joiden rakennus käsin olisi käytännössä mahdotonta. 3D-mallinnus on innostanut useita tekijöitä luomaan etenkin verkkomaisia kaarevia pintoja.

Materiaaliltaan 3D-tuloste on yleensä polymetyylimetakrylaattia tai polypropeenin kaltaista muovia. Muovien lisäksi voi tulostaa muun muassa alumiinipitoista alumiinia, pronssipitoista ruostumatonta terästä sekä keramiikkaa. (Maker3D Oy 2013;

i.materialise 2013; Shapeways Inc 2013). Tulostetusta muovisesta 3D-mallista voi tehdä silikonimuotin. Tulostettavista vahalaaduista löytyy materiaaleja, jotka mahdollistavat valmiin vahapuun tulostamisen. Tekniikka kehitty nopeasti. Jo tällä hetkellä on mahdollista, tosin erittäin hintavaa, tulostaa mallit suoraan jalometallista.

3D-mallinnuksen hyödyt näkyvät erityisesti kustannustehokkuudessa, sillä mallinnus on usein manuaalista mallin valmistustapaa nopeampi. 3D-teknologian tuomina negatiivisina puolina voidaan pitää käsityötaitojen heikkenemistä sekä mallien teollista ulkonäköä. Vaikka korujen aihepiiri usein pyörii luonnon ympärillä, on itse korun muotokieli hyvin suoraviivaista ja täydellisen symmetristä. Teollinen ulkonäkö voi olla harkittua tai johtua korumuotoilijan tai mallintajan taitamattomuudesta.



Kristian Saarikorpi
<http://www.saarikorpidesign.fi/#shakkiruutu.html>



<http://www.shapeways.com/model/413096/cosma-silver-bangle.html?li=productBox-search>



Kristian Saarikorpi
<http://www.lumoava.fi/jewellery/women/kuura/>



http://0.static.wix.com/media/689acc_d3fb-c0381ide9bef3c77572b293c3874.jpg_1024



Votum Jewellery
<http://www.votumjewellery.com/products/laughing-heart-pendant/#cc-m-product-6322225852>



Nordform
<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=305235449596499&set=pb.289630467823664.-2207520000.1366223332.&type=3&theater>



Pandora
<http://www.pandora.net/fi-fi/explore/products/rings#1190881CZ>

Nykypäivänä korujen mainoskuvat eivät välttämättä ole aidoista koruista, vaan täydellisiä rendauksia. Siitä, onko se asiakkaan harhaanjohtamista voidaan olla montaa mieltä. Todennäköisesti yritys, joka näin uskaltaa tehdä, hallitsee myös valmistusmenetelmät. Kuitenkin tuotekuvia on vuosikausia muokattu kuvankäsittelyohjelmilla näyttämään todellista houkuttelevammilta.

Korujen valmistuksessa yleisintä on vahavalumenetelmä (lost wax casting). Työmenetelmää käytetään korun valmistuksessa sen tarjoamien teknisten ominaisuuksien vuoksi. Valmistusmenetelmä pyritään usein piilottamaan valmiista työstä viimeistelyn avulla. Menetelmä jakaa mielipiteitä, sillä kultasepän tekniset taidot eivät pääse esil-

le, kuten mekaanisesti työskenneltäessä. Toisaalta myös vahavalumenetelmä lukuisine alalajeineen vaatii erityistä teknistä osaamista. Vahavalumenetelmä ei itsessään tuo työhön mitään erityistä ulkonäöllistä lisää. 3D-mallin tulostaminen jättää korun pintaan usein epämääräisiä raitoja, joten pinnan viimeistely valun jälkeen on hyvin perusteltua.

Korujen massatuotanto valamalla on johtanut siihen, että usein myös viimeistely pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti. Korun ulkonäköön selkeästi kuulumattomia valun jälkiä on havaittavissa lähinnä korujen taustapuolissa, joiden ei ole tarkoitus näkyä.



Fathom & Form
<http://fathomandform.tumblr.com/image/25605649266>



Nervous System, Inc.
<http://n-e-r-v-o-u-s.com/shop/product.php?code=96&tag=necklace>



Mari Isopahkala
<http://www.lapponia.com/korut/mallit/663841>

KORUJEN MUODOT TÄNÄ PÄIVÄNÄ

Korumuotoilun perinteisiä aiheita ovat luonto ja geometria. Tällä hetkellä muodoissa näkyy erityisesti kaksi tyyliä; teollisen graafinen sekä selkeästi käsin tehty. Teollisissa muodoissa huomattavan yleisiä ovat suorat sekä kaarevat verkkomaiset, läpileikatut pinnat ja arkkitehtooniset rakenteet. Käsintehdyille tyypillistä on epäsymmetria, luonnollisuus ja karkeus. Sen voi mieltää vähemmän viimeistellyksi teolliseen tyyliin verrattuna.

Suomalaisella korumuotoilulla on lyhyt historia. Oppia käytiin usein hakemassa Venäjän suunnalta, mutta venäläinen runsaus ei kotiutunut suomalaiseen koruun. Suomalainen koru mielletään vaatimattomaksi, selkeäksi ja pelkistetyksi. Tänä päivänä pientä muutosta on nähtävillä.



Carina Blomqvist
http://www.lumoava.fi/jewellery/carina_blomqvist/bella/



Carina Blomqvist
<http://www.lumoava.fi/jewellery/women/tuomi/>



Bario Neal, kuva: Alyssa Robb
<http://bario-neal.com/jewelry/engagement-rings/linear-diamond-ring>



Bario Neal, kuva: Alyssa Robb
<http://bario-neal.com/jewelry/engagement-rings/reticulated-narrow-band-one-with-diamond>



Bario Neal, kuva: Alyssa Robb
<http://bario-neal.com/jewelry/custom-work/custom-bezel-ring-with-rough-purple-sapphire>

YMPÄRISTÖTIETOISUUS

Pitkään esillä ollut ympäristönmuutos, ilmaston lämpeneminen, luonnonvarojen ehtyminen ja kestävän kehityksen aatteet ovat vaikuttaneet teollisuuteen monilla tavoilla. Korualalla huomio on kiinnittynyt materiaalien kierrätettävyyteen. Myös uusia hopeaseoksia on ilmestynyt, kuten suomalaisen Matti Hyvärisen kehittämä EcoAct-valkohopea. Sitä voidaan työstää käyttämättä luonnon kannalta haitallisia kemikaaleja, kuten rikkihappoa. EcoAct'in hopeapitoisuus on 961,54 ‰. Seosmetalleja ei kerrota julkisesti. Materiaalia on toistaiseksi myynnissä vain valmiina koruina. (Sirokoru Oy 2013.)

Vuonna 2004 Yhdysvalloissa perustetun Ethical Metalsmiths -yhdistyksen tavoitteena on jakaa tietoa kestävästä kehityksestä sekä koruntekijöille että kuluttajille. Kaivos-toiminta ja kaikki alaan liittyvät kemikaalit sekä luonnon että eettisyyden kannalta ansaitsisivat enemmän huomiota myös Euroopassa. Yhdistyksen internetsivuilta löytää lyhyen listan materiaalitoimittajista, jotka huomioivat nämä asiat. (Ethicalmetalsmiths 2011.)

Kestävän kehityksen ajattelu on saanut ihmiset kiinnittämään huomiota valitsemiinsa tuotteisiin, mutta ainakaan toistaiseksi tämä ei näy kulutuskäyttäytymisessä jalometallien suhteen. Tämä todennäköisesti johtuu kuluttajien tietämättömyydestä liittyen ympäristöongelmiin, joita koruala aiheuttaa.

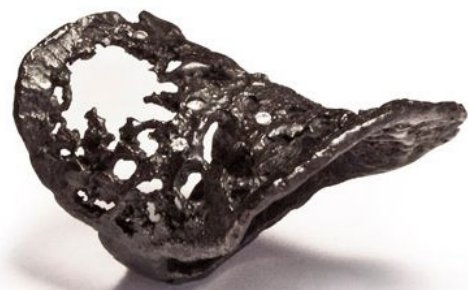
Parantunut ympäristötietoisuus on vaikuttanut enemmän korumuotoilijoihin: mielikuvamainontaan, käytettyihin materiaaleihin ja korujen muotoihin. Korut, joissa on käytetty kierrätettyjä jalokiviä ja metalleja näyttävät huomattavan usein käsintehdyiltä. Kierrätysaate näyttää luovan uudenlaista ulkonäöllistä tyyliisuuntaa. Opinnäytetyössäni valumenetelmässä hopean kierrätys on mahdollista ja happejen käyttö ei ole välttämätöntä.



Susan Crow
<http://www.eastfourthstreet.com/east-fourth-street-cloud-ring.html>



Gabriel Craig & Amy Weiks
<http://www.gabrielcraigmetalsmith.com/index.php/about/>



Emanuela Duca
<http://www.emanueladuca.com/index.php?page=r>



Emanuela Duca
<http://www.emanueladuca.com/index.php?page=r>



Hildur Yr
<http://cargocollective.com/hilduryr>



Hildur Yr
<http://cargocollective.com/hilduryr>



Hildur Yr
<http://cargocollective.com/hilduryr>



Emanuela Duca
<http://www.emanueladuca.com/index.php?page=b>

KORUJEN PIENTUOTANTO

Hiekkavalumenetelmää käytetään pääosin isompia valukappaleita tuottavassa teollisuudessa. Koruteollisuudessa hiekkamuottien hakaaminen ei ole menetelmän hitauden vuoksi mielekäästä. Menetelmää käyttävät kuitenkin pieniä määriä valavat tekijät, esimerkiksi pienet pajat ja korutaiteilijat.

Korutaidemaailmassa käsitys onnistuneesta valusta voi usein olla aivan eri asia kuin kultasepän näkemys. Italia-laissyntyinen Emanuela Duca muotoilee mallin ensin vahasta ja työstää korun valmiiksi valamalla ja sekateknikoin, joissa osallisena on myös sattumanvaraisuus (Duca 2013). Islantilaisen korutaiteilija Hildur Yr Jónsdóttirin päättötyön toteutus oli lähellä opinnäytetyöni aihetta, tosin se oli jo lähtökohdiltaan taiteellisempi.

3D-tekniikoiden nopea yleistyminen johtaa korumuotoilijan kannalta uhkakuvaan: kuka tahansa mallintaja voi luoda korusarjoja lähettämällä mallinsa valettavaksi. Tulostuspalvelua tarjoaa jatkuvasti kasvava määrä yrityksiä, joista suuri osa tarjoaa myös myyntipalvelua tulostetuille tuotteille, kuten <http://i.materialise.com/>.

Helsingin Aalto-yliopistolla on avattu Fablab, jossa kuka tahansa pääsee ilmaiseksi tutustumaan 3D-tekniikkaan. Fablabin ajatuksena on tuoda ajankohtainen tekniikka myös tavallisten ihmisten saataville, jottei se olisi vain insinöörien ja muotoilijoiden etuoikeus. (Aalto FabLab 2013.)

Usein korumuotoilijan työn takana on huomattava määrä pohjatyötä, ja tehdyt valinnat ovat harkittuja. Omaehtoinen suunnittelija seuraa esteettistä näkemystään sekä taitojaan, eikä välttämättä huomioi kaikkea olennaista korun käytettävyydestä tai ajattele kohderyhmää. Kouluttamattomilla henkilöillä on usein tapana taiteellisissa tuotoksissaan kopioida jo olemassa olevaa.

Kuitenkin toisinaan tällaiset henkilöt onnistuvat luomaan jotain täysin uutta, erilaista ja toimivaa. Seuraamalla ajankohtaista korutarjontaa, sekä muotoilijoiden että muiden luomaa, korumuotoilija pysyy ajantasalla kulloisenkin hetken trendeistä ja voi hyödyntää näkemäänsä oman työnsä taustalla.

Kultasepänalaa Suomessa on vuosisatoja liittynyt tietynlainen ammattilypeys. Teknisiä salaisuuksia ei haluta jakaa muiden kanssa. Se, että korualaan liittyvä työmenetelmä sallitaan kenelle tahansa saattaa aiheuttaa ärsytystä ja kateutta alan ammatteisissa. Kaikki ovat kuitenkin joskus olleet samassa lähtöpisteessä. Kilpailun rajoittaminen minimoimalla muiden mahdollisuuksia ja tiedon pimittäminen itsellään ei poista sitä tosiasiaa, että kaikessa ei voi olla paras.

Haluan tuoda päättötyöni aikana kertyneet tietoni muiden saataville. Toivon, että tämän työn myötä myös joku muu innostuu luonnonvalumenetelmällä aikaansaaduista muodoista yhtä paljon.

3 KOKEELLISEN VALU- PROSESSIN ESITTELY

3.1 VALUMENETELMIEN ESITTELY

HOPEAN VALAMINEN LUONNONMATERIAALEIHIN

Kesällä 2012 pohdin tulevan päättötyöni aihevaihtoehtoja. Koska kiviä voi istuttaa valamalla korkeapoltossa, pohdin, mitä siitä seuraisi, jos kaataisi sulaa hopeaa esimerkiksi kouralliseen rubiineja, timantteja tai safiireja. Idea lähti laajenemaan tästä, mutta asettui nopeasti maanläheisemmäksi - mitä seuraisi jos kaataisin sulaa hopeaa kiviin, joita voin löytää luonnosta tai esimerkiksi hiekoitussoraan.

Löysin internetistä tietoa luonnonvaluista. Tunnetuimpia ovat papu-, merisuola- ja havunneulasvalut, joita tehdään etenkin Yhdysvalloissa. Löysin myös kirjan nimeltä Goldsmithing & Silver Work: Jewelry, Vessels & Ornaments, joka kertoo kiven sisään valamisesta. Mieleissäni pyörineet materiaalivaihtoehdot kasvoivat hetkessä ja nopeasti vakuutuin haluavani tutustua aiheeseen syvemmin.

Internetistä löytyi tarkat työohjeet suola- sekä papuvaluille. Hopea sulatetaan, kaadetaan valittuun materiaaliin, tarkistetaan lopputulos ja tehdään päätös jatkosta eli työstetäänkö se koruksi vai sulatetaanko uudelleen. Tarkemmat ohjeet löytyvät opinäytetyöni liitteestä 1. Luonnonmateriaaleja käytetään siis luomaan muotoja hopeaan. Luonnonläheisyys sekä sattumanvaraisuus herätti kiinnostukseni ja koin haasteena selvittää, miten muotoilija voisi tällaista näennäisesti kontrolloimatonta työmenetelmää hyödyntää työssään.

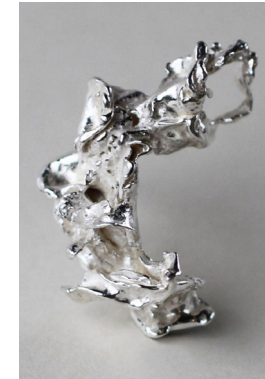
Vaikka suurin osa syntyvistä tuloksista on näennäisesti sattumanvaraisia, voi tuloksiin vaikuttaa omilla työtapoillaan. Käytännössä fysiikan lait selittävät valtaosan valun syyseuraussuhteista. Valutulokseen vaikuttavat muun muassa sulan hopean lämpötila, kaadon nopeus, korkeus ja liike, materiaalin kosteus sekä lämpötila.



<http://pineneedlecasting.homestead.com/Main.html>

Mihin sulaa hopeaa on kaadettu?

- Kahvin pavut
- Luonnonharjakset
- Neulaset (mänty)
- Pavut (kuiva ja kostea)
- Merisuola
- Nuudelit/pasta
- Riisi
- Vesi
- Lumi
- Jää
- Kiven sisään



Gemma Scully
<http://www.gemmascullyjewellery.com/page9.htm>



Gemma Scully
<http://www.gemmascullyjewellery.com/page9.htm>



Gemma Scully
<http://www.gemmascullyjewellery.com/page9.htm>



Chris Joss
<http://www.naturallycast.com/-all-pendants/page/2>



Chris Joss
<http://www.naturallycast.com/-all-pendants>

Teknisesti perusmenetelmä on varsin yksinkertainen ja helppo. Yhdysvalloissa menetelmää harjoitetaan muun muassa kurssitoimintana, joka vastannee Suomen kansanopistotasoisia kursseja. Coloradon Estes Parkissa turistit voivat tehdä itse männynneulasvaluja (Silver Creations 2007).

Englantilainen koru- ja hopeaseppä Gemma Scully on perehtynyt vesi-, lumi- ja jäävaluhiin. Hän käyttää töissään vain kier-

rätyshopeaa ja liittää niihin usein makeanvedenelmiä. Hänen työnsä perustuvat kaaosteoriaan. (Scully 2013)

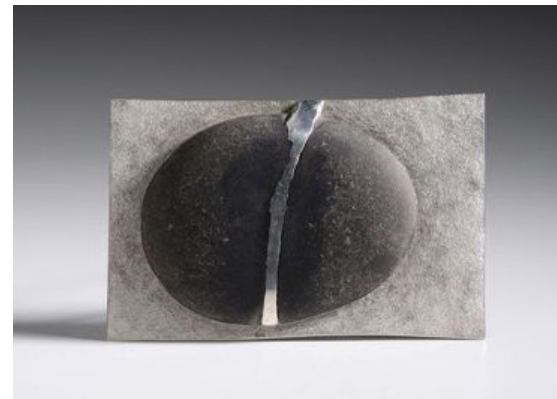
Halusin tuoda aiheen suomalaisten tietoon. Veteen kaatoa lukuunottamatta menetelmää ei tunneta yleisesti Suomessa. En ole löytänyt lainkaan suomenkielistä aineistoa.



Maike Barteldres
<http://www.maikebarteldres.com/jewellery.html>



Maike Barteldres
<http://www.maikebarteldres.com/jewellery.html>



Maike Barteldres
<http://www.maikebarteldres.com/pebbles.html>

HOPEAN VALAMINEN KIVEN SISÄÄN

Yleisesti on tiedossa, että jalokiviä, kuten esimerkiksi timantteja voidaan istuttaa jalometalleihin korkeapolttovalussa. Goldsmithing & Silver Work: Jewelry, Vessels & Ornaments -kirjasta löytyy ohje hopean valamiseen muiden kuin jalokivien sisään. Kirjan esimerkeissä käytetty kivi on dolo-miittia. Ohjeen mukaan kivi sekä siihen liitettävän osan malline työstedään halutulla tavalla. Kiven ympärille hakataan perinteen hiekkamuotti ja haluttu liitettävä muoto painetaan hiekkään. Muotin teko ei poikkea totutusta käytännöstä. Ohjeen mukaan hopean valamiseen soveltuvat erityisesti öljypitoiset, vähän kvartsia sisältävät kivilajit. (Codina 2007, 54-55.) Tarkemmat ohjeet löytyvät opinnäytetyöni liitteestä 1.

Kirjan tieto perustuu Uudessa-Seelannissa asuvan korusuunnittelija Maike Barteldresin oppeihin. Barteldres omaa laajan koke-

muksen aiheesta. Ensimmäisissä valuko-keiluissani kivet halkeilivat. Epäilin hopean jäähtymiskutistumista syyksi halkeiluun ja otin yhteyttä Barteldresiin sähköpostin välityksellä. Hän kertoi minulle lisätietoja työtavoistaan:

Hopea kutistuu jäähtyessään. Valettavat muodot on suunniteltava siten, että hopea kutistuu itseensä nähden, eikä jätä kiveä puristuksiin. Valukanavan on hyvä olla ohut. Barteldres käyttää valuissaan rannalta keräämiään kiviä, yleensä hiekkakiveä ja kalkkikiveä. Hän tekee valunsa aina siten, että koko kivi on hiekkamuotissa, ja antaa muotin jäähtyä hetken ennen avausta. Barteldres pitää todennäköisenä, että jokaisessa valussa on hiushalkeamia; näkymättömiä tai selkeitä. Hän lisää usein hieman liimaa valun jäljiltä lämpimään kiveen. Kiven lämmitys etukäteen saattaisi auttaa, sillä



Maike Barteldres
 (Codina 2007, 55)

se poistaisi kosteuden kivistä. Joskus valu onnistuu ja joskus ei, mutta syytä ei aina löydy. (Barteldres 2013)

Englantilaisen Polly Walesin työt ovat erittäin lähellä sitä, mistä ajatukseni opinnäytetyöni alunperin lähti eli jalometallin valamisesta jalokiviin. Wales käyttää töissään vahavalumenetelmiä (lost wax) ja materiaaleina jalometalleja, joista pääasiasa keltakultaa sekä viistehiottuja jalokiviä (Wales 2013). Toisin kuin Wales, päätin itse jo alkuvaiheessa olla käyttämättä korkeapolttouunia. Se on kallis investointi. Tavoitteenani oli perehtyä työtapaan, jota voisin

käyttää tulevaisuudessa kotioiloissa. Korkeapolttouunin käyttö myös oleellisesti muuttaisi menetelmää, johon tutustuin.

Olisi mielenkiintoista kokeilla Barteldresin käyttämää menetelmää jalokiviin eli valaa hopeaa jalokiven sisään. Myös moni syntetttinen kivi kestää lämmönvaihteluita erittäin hyvin. Olisi kiinnostavaa selvittää kuinka pieniin mittasuhteisiin menetelmää voisi hyödyntää, eli kuinka vahva seinämä esimerkiksi timantilla tarvitsisi olla hopean mittoihin nähden tai voisiko jalokiveen kiinnittää hopeakuvioita valamalla. Pidän tämän mielessäni tulevaisuutta ajatellen.



Polly Wales
<http://www.pollywales.com/galleries/archipelago/>

3.2 AJATUKSIA TYÖN TAUSTALLA

Koru on se, joka kiteyttää yhteisöllisen mielekkyyden puutteen ja ylipäättään tuo sen esiin vakiintuneiden kehollisten toimintatapojen takaa. Se on ammottava aukko sosiaalisessa todellisuudessa. Mutta juuri tällaisena se on myös käytävä toisen ihmisen luo, kutsu etsiä yhdessäoloa jostain tietyistä suunnasta. Koru kysyy eri tavoin, mutta pohjimmiltaan yksinkertaisesti, keitä olemme ja miten meidän pitäisi asettua keskinäisiin suhteisiin. (Gylén 2010, 3.)

TAIDEKORU

Kiinnostukseni korutaidetta kohtaan on suunnannut vahvasti opinnäytetyöni aihevalintaa. Taidekoru on yhteydessä ihmis-kehoon. Se tavallaan vaatii kehon, jotta voi olla valmis, eheä ja kokonainen, mutta toimii taideteoksena myös kehosta erillisenä. Korutaiteen vertaaminen kultasepänalaa tai korumuotoiluun on jokseenkin kyseenalaista. Vertaan näitä kuitenkin hieman valottaakseni ajatuksiani opinnäytetyöni taustalla.

Korutaide on taidetta korun muodossa. Se on läheisesti verrattavissa nykytaiteeseen. Korujen tarjonta on laaja. Tyylejä on niin paljon kuin tekijöitä eli aihetta on hankala käsitellä muotojen tai tekniikoiden suhteen yleistäen. Korun kestävyys tai materiaalisuus ei ole olennaisinta, tärkeintä on sisältö. Omissa töissäni, joita teen myyntiin, kestävyys sekä käytettävyys ovat tärkeitä asioita. Vaikka asiakas tietäisikin ostavansa helposti hajoavan tuotteen, koen ajatuksen tällaisen tekemisestä epämieluisana.

Osa taidekoruista on sopivia jokapäiväiseen käyttöön, osa lähentelee installaatio- tai performanssitaidetta. Taidekoru ei aina ole

teknisen taidon osoitus, vaan se on taideteos, joka vetoaa enemmän tunteisiin ja mielikuviin. Se on tekijänsä näkemys aiheesta, mutta katsoja näkee ja kokee sen omalla tavallaan. Korun löytäessä kantajansa, se saa yleensä ansaitsemansa arvostuksen.

Myös massatuotetuilla korumalleilla on usein sanomansa. Sen antaa korulle ensin suunnittelija, sitten käyttäjä. Massatuotetun korun käyttäjän voidaan helposti ajatella haluavan samaistua tunnetun liikkeen antamaan mielikuvaan ja edustamiin arvoihin, kuulua muiden saman korun käyttäjien ryhmään. Taidekorut ovat yleensä uniikkeja teoksia. Tämä vaatii käyttäjältä rohkeutta erottua massasta, tuoda mielipiteensä ja persoonansa esiin. Yleisesti ottaen koru toimii usein huomionherättäjänä ja keskusteluna-vaajana.

Henkilökohtaisesti arvostan korutaiteilijoita, jotka hyödyntävät teknistä osaamistaan ja joiden tyyli on persoonallista ja ilmaisuvoimaista. Opinnäytetyössäni perehdyin tekniikkaan, jota voisi hyödyntää sekä sarjatuotannossa että taiteellisissa projekteissa.

UNIIKKI PIENSARJATUOTANTO

Haluaisin nähdä nykyistä taiteellisempaa tulkintaa Suomen design-korukentällä. Koruja, joissa yhdistyy tekninen toimivuus ja käyttäjäystävällisyys, mutta jotka kuitenkin kertovat omaa tarinaansa persoonallisesti. Koruja, joissa kehon läheisyys on oleellista, muttei välttämätöntä: ne toimivat taideteoksena myös itsenäisinä. Toivoisin koruihin vahvempaa visuaalista näkemystä ja irtaantumista teollisesta massatuotannosta, jossa kuluttajien tulee vain samaistua saatavilla olevaan. Koen mielenkiintoisena ajatuksen sarjatuotannosta, jossa jokainen kappale poikkeaa toisesta enemmän kuin siihen lyödyn numeron verran; piensarjoista, jotka ovat ikään kuin pieniä perheitä.

Taiteilijoilla on tapana merkitä vedoksensa ja kopiosarjansa numeroin. Myös teollisuudessa esimerkiksi autonostien numerointi on tavallista. Korualalla tekijät harvoin numeroivat tuotteitaan. Suomessa tunnetuin numeroitujen korusarjojen suunnittelija on Björn Weckström. Weckströmin numeroidut teokset ovat toistensa kopioita, mutta niitä on valmistettu rajoitettu määrä.



Piensarjatuotanto tarkoittaa saman tuotteen määrällisesti alhaista kopiotuotantoa. Wikipedian mukaan alle tuhannen kappaleen vuosituotanto on piensarjatuotantoa (Wikipedia 2013). Korualalla piensarjat harvoin yltyvät tuhanteen kappaleeseen.

Suuri osa korualan tekijöistä valmistaa töitään piensarjakopioina ja tekee tämän ohella uniikkeja töitä, joko omien ideoidensa tai asiakkaan toiveiden mukaan. Uniikkeja piensarjoja, joissa aihe ja toteutus on sama, mutta jokainen tuote on nähtävästi erilainen, valmistavat muun muassa korutaitelijat. Tällaiset sarjat ovat usein materiaaleiltaan jotain muuta kuin jalometalleja. Uniikkeiksi piensarjoiksi voitaneen laskea myös kierätyskorut, kuten esimerkiksi lusikka- tai pennikorut. Nämä sarjat eivät yleensä ole tietyn teeman mukaisia, vaan lukemattomia variaatioita siitä, miten materiaalia voi hyödyntää.

Persoonallisuus ja yksilöllisyys ovat viime aikoina olleet ja ovat yhä edelleen kasvava trendi. Asiakkaat otetaan usein mukaan tuotteen suunnitteluun jo hyvin aikaisessa vaiheessa, eikä vain lopputestauksessa,

kuten vielä muutama vuosi sitten oli tapana. Korualalla asiakkaan ja valmistajan yhteistyö on ollut oleellista alan syntyajoista lähtien. Tällä hetkellä yhteistyön laatu on kokemassa murrosta. Aiemmin asiakkaan kanssa on suunniteltu halutunlainen vihkisormus liikkeessä. Nykypäivänä korufirma saattaa esimerkiksi Facebook-ryhmässä kysyä mahdollisilta asiakkailtaan mielipiteitä ja suuntaa vihkisormusmalliston suunnitteluvaiheessa. Tietyllä tapaa persoonallisuus ja massatuotanto ovat siis jo yhdistymässä.

Kun asiakasryhmä otetaan mukaan jo suunnitteluvaiheessa, kohderyhmät pienenevät ja tarkentuvat. Asiakkaan näkökulmasta mieleinen malli on helpommin saatavilla. Asiakas voi vaikuttaa tuotteen muotoiluun ilman sitovaa ostopäätöstä. Tämä lisää asiakkaan yhteenkuuluvuuden tunnetta liikkeen kanssa. Asiakkaat huomioiva ja asiakkaita hyödyntävä suunnittelumalli vaikuttaa hedelmälliseltä molemmiin puoliin.

Haluaisin yhdistää massatuotannon ja persoonallisuuden konkreettisesti. Töitä voisi esimerkiksi valaa sarjoina, mutta viimeistellä jokaisesta kappaleesta yksilöllisen. Työvä-

lineenä voisi niin ikään käyttää 3D-mallinusta. Tällä tavoin pienen pienet muotojen variaatiot olisi helppo ja nopea luoda, ja suunnitelmat voisi tulostaa valmiina valupuuna. Mallien suunnitteluun ja piensarjan aihevalintaan voisi ottaa mukaan tulevia asiakaskandidaatteja.

Korumuotoilijana itselleni on tärkeää korun takana oleva tarina. Tarina avaa syytä korun olemassaoloon ja koen tämän perustelun tarpeelliseksi, koska tänä päivänä muiden alojen ohella myös koruteollisuudessa on ylituotantoa. Usein korun olemassaoloon ei ole muuta syytä kuin esteettisyys. Oman tekemiseni taustalla on usein kiinnostus ja oppimisenhalu erilaisia tekniikoita kohtaan. Opinnäytetyössäni käyttämiäni valumenetelmiä voisi hyödyntää uniikkeina piensarjoina. Samaan materiaaliin tehdyillä kaadoilla saa aikaan samankaltaisia, mutta uniikkeja muotoja, jotka yhdessä sarjana kertovat visuaalista tarinaa. Visuaalisuuden ja valmistustekniikan ohella tarinan sisältö kasvaisi, jos suunnittelussa olisi mukana asiakkaita. Suunnitelmissani on jatkaa työskentelyä näiden ajatusten pohjalta opinnäytetyöni jälkeen.



Nora Rochel
<http://www.nora-rochel.de/pages/main.html>



Nikolai Balabin
http://nikolai.balabin.net/index.php/component/option,com_joomgallery/Itemid,24/catid,5/func,viewcategory/

4 VALUKOKEILUT JA MENETELMÄN HALLINTA

4.1 KIVEN SISÄÄN VALAMINEN

Kivivalukokeilujeni tavoitteena oli selvittää, voiko kiven sisään valaa hopeaa aiheuttamatta kivelle silmin havaittavia vaurioita. Kokeilin hopean valamista kiven sisään Codinan ohjeiden perusteella. Sain valukokeiluihini dolomiittia Nordkalk Oy:n Kesälahden ja Kerimäen kaivoksilta. Suomalainen dolomiitti ei ole aivan tasalaatuista toisin kuin Codinan kirjan kuvissa näkyy olevan. Nordkalk lahjoitti minulle myös kalsiittia, koska he louhivat sitä pääasiallisesti Lappeenrannan tehtaalla, josta kivet hain. Kokeilin valua myös kalsiittiin.

Aloitin kokeilut valamalla hopeaa kiven läpi porattuihin reikiin hiekkamuottia apuna käyttäen. Muotin tarkoitus on tukea kivi paikoilleen ja ohjata kaatoa. Kivi ei altistu liekille valaessa, ja jäähtyminen tapahtuu hitaammin. Kivi kuitenkin pysyy kylmänä ja siihen kohdistuu suuri lämpötilan muutoksen aiheuttama shokki.

Aluksi tein virheitä. Hioin kiven läpi meneviä reikiä väärään suuntaan. En huomionut, että hopea kutistuu jäähtyessään aiheuttaen painetta ja todennäköistä halkeilua kiven jäädessä puristuksiin.

Kalsiitti osoittautui valuihin kelvottomaksi. Sen kaunis valkoinen väri palaa kellanruskeaksi ja koostumus muuttuu hauraaksi ja murenevaksi. Dolomiittikappaleiden säröily vaihteli, tämä mahdollisesti johtui tekemieni reikien eroista.

Seuraavaksi kokeilin valua vuolukiveen. On eriäviä näkemyksiä siitä, onko vuolukiveä käytetty muinoin valumuottimateriaalina vai muotteina vahalle. Nykyään vuolukiviin valetaan muun muassa tinaa (Ye Olde Mead Hovel, 2013). Kokeilin valua vuolukiveen, koska sen oletetaan kestävän hyvin lämpöä. Siitä valmistetaan esimerkiksi löylyn henkiä ja tulisijoja (Hukka Oy 2013; NunnaUuni Oy 2013).

Ensimmäisten vuolukivien kanssa tapahtui sama virhe kuin dolomiittien kanssa eli kiveen kohdistui hopean kutistumisen aiheuttama puristus. Testasin myös valua ilman hiekkamuottia, mutta tällöin kiven pinta mustui ja ruskettui liekistä.

Tein kalsiitille, dolomiitille ja vuolukivelle hehkutuskokeilut nähdäkseni niiden reagoinnin kuumaan. Jokaisen kiven väri ensin



Vuolukivinapit hiekkamuotissa



Muotti kaadon jälkeen



Dolomiittiin syntyneet lohkosäröt



Vuolukivinappi valun jälkeen



Särö kulkee kiven läpi viistoon vasemmalta alakulmasta alkaen



Kivi halkesi helposti säröä pitkin. Hopeatapissa näkyy kiven sisään tekemäni sisennys.



Oliviinidiabaasi



Oliviinikivi

tasoittui ja lopulta kivien pinta ruskistui. Ruskeaksi muuttuneet alueet haurastuvat ja murenevat. Kivistä yksikään ei säröillyt pelkästään lämmön vaikutuksesta, mutta toisaalta lämpötilan muutos tapahtui tasaisesti.

Aloin epäillä kiviin syntyvien säröjen johtuvan pääasiallisesti hopean kutistumisesta. Otin sähköpostitse yhteyttä Maike Barteldresiin, jonka tietoihin Codinan kirjan ohjeet perustuvat. Barteldres ehdotti samaa syytä kivien halkeiluun. Seuraavaksi tein kokeilut vuolukiviin poratuilla suorilla rei'illä sekä rei'illä, joiden keskelle kiven sisään avarrettuun alueeseen hopea jää jumiin. Kuudesta vuolukivinapista kaksi onnistui ilman silmin havaittavia vaurioita.

Onnistuttuani valussa vuolukiven kanssa halusin löytää tumman kivilajin, jolloin hopea erottuu kivistä selkeästi. Sekä vuolukivi että dolomiitti olivat mielestäni liian vaaleita. Tämän vuoksi en kokeillut suoran reiän valamista dolomiittiin.

Tummat kiuaskivet vaikuttivat kokeilemisen arvoisilta, koska ne kestävät lämpöä pitkiä aikoja. Hankin K-Raudasta oliviinidiabaasia ja oliviinikiveä. Oliviinidiabaasi on yleisesti tunnettu kiuaskivi ja oliviinikivi hieman harvinaisempi. Suomessa ainoastaan Mäntyharjulta löytyvän oliviinikiven rikittämyys ja vähäinen uraanipitoisuus herättivät kiinnostukseni. Lisätietoja löytyy liitteestä 2.

Valamisprosessissa oliviinidiabaaseista kaksi kolmesta säröili ja oliviinikivistä yksi kolmesta. Päätin toteuttaa lopullisen työni oliviinikivestä sen lähes mustan värin sekä ominaisuuksien perusteella.

Päättötyöni aikana en ehtinyt kokeilla muiden muotojen kuin tappien valamista reikiin. Saavutin kuitenkin tavoitteeni eli voin todeta kiven sisään valamisen olevan mahdollista ilman, että kivelle aiheutuu näkyviä vaurioita.

4.2 VAPAAT KAADOT ERI MATERIAALEIHIN

YHTEENVETO TULOKSISTA

Sula hopea pyrkii kerääntymään yhteen. Tämän voi havaita jo upokkaassa hopeaa sulattaessa. Mitä pienijakoisempi materiaali on käytössä, sitä helpommin hopea jää materiaalin pinnalle ja muotoutuu palloksi. Pienijakoiset materiaalit sopivat lähinnä hopean pintakuviinniksi. On toki pohtimisen arvoista, voiko samanlaisen kuvion saada aikaan muuten kuin valamalla.

Hopea valuu suurijakoisen materiaalin väleistä kietoutuen materiaalin ympärille, mutta jakautuu usein myös pienemmiksi palloiksi. Tämä voi johtua kaadon epätasallisuudesta eli käden heilahtamisesta tai kaadon osumisesta johonkin, mistä hopea kimpoaa ympäristöönsä. Jos kaataa 20 grammaa hopeaa suurijakoiseen materiaaliin, on todennäköistä, ettei lopputuloksena hajonnan vuoksi ole yksi 20 gramman kappale. Isommat materiaalit, kuten valkopapuri, vaativat paljon hopeaa, joten työn paino kasvaa.

Kahdeksan grammaa hopeaa antaa materiaalin luomasta tuloksesta hyvän mielikuvan. Tällä painomäärällä painetta syntyy riittävästi havainnollistamaan pienijakoisten materiaalien mahdollisuuksia ja määrä on riittävä havainnollistamaan suurijakoisten materiaalien luomia muotoja.

Materiaalit eivät syty helposti, pikemminkin kärkehtävät, mustuvat ja sulavat yhteen tai kostuvat ja turpoavat. Tästä huolimatta valaessa kannattaa käyttää pleksimaskia kasvosuojana sekä tulenkestäviä hanskoja. Etenkin merisuola poukkoilee kuumuudesta johtuen pois purkista. Jos materiaali on kostea, saattaa kuumaa hopeaa roiskahtaa ennalta-arvaamattomiin suuntiin.

Mitä kosteampi materiaali on, sen pyöreämpiä syntyvät muodot ovat. Kokeilin internetistä löytämieni ohjeiden mukaan hidasta ja nopeaa kaatoa, kuivaa ja märkää materiaalia, sekä pyörivää käden liikettä kaataessa (Don Norris, 2009). Parhaita tuloksia syntyi nopealla kaadolla ja kuivalla materiaalilla. Kosteista materiaaleista lumi- ja vesivalut tuottivat mielenkiintoisia tuloksia.

Valamalla on mahdollista liittää kovia materiaaleja hopeaan. Kokeilin terästä, lasia, emalia, luuta, hammasta ja kiviä. Päätöstyössäni keskityin menetelmän hallintaan ja muotojen luomiseen menetelmän avulla. Käytin materiaalia osana muotojen luomista seen sijaan, että ne olisivat jääneet osaksi lopputulosta. Olen erittäin kiinnostunut jatkamaan kokeiluja etenkin lasin, teräskuvien, emalin ja hampaiden parissa. Tarkat tiedot tekemistäni valukokeiluista kuvineen löytyvät päätöstyöni liitteestä 3.

Valoin internetistä löytämieni ohjeiden avulla hopeaa seuraaviin materiaaleihin:

- vesi
- jää
- lumi
- männyn neulaset
- vuorimännyn neulaset
- riisi
- riisimurot
- rusinat
- pikakahvi
- merisuola
- raesokeri
- valkopippurit
- maissin jyvät
- tattari
- hirssi
- sinimailasen siemenet
- valkopavut
- mung-pavut
- hiekoitussora
- teräskuulat
- teräslevy
- hirven luu
- hirven hammas
- lasimurska
- lasijauhe
- emali

4.2.1 VALUMENETELMÄN HALLINTA

Päätöstyöni yhtenä tavoitteena on ollut selvittää, miten vapaat kaadot -valumenetelmää voi hyödyntää muotoilijan työssä. Muotoilijan työ on useimmiten harkittua ja tarkoituksellista. Käyttämäni valumenetelmä perustuu fysiikan lakien mukaiseen sattumanvaraisuuteen, eivätkä lopputulokset ole etukäteen tarkasti tiedossa.

Menetelmän hallintaa voisi toteuttaa pääasiassa kahdella eri tavalla: pyrkimällä ohjaamaan valun kulkua haluttuun muotoon tai yhdistämällä vapaasti valettuja osia halutunkaltaiseksi kokonaisuudeksi.

Päätin aloittaa hallintakokeilut kontrolloimalla valua ja yhdistäen näennäisesti hallitsemattomaan valuun geometrisia muotoja. Geometrinen muoto on selkein keino havainnollistaa monimutkaisia muotoja luovan menetelmän hallittavuutta.

Geometrisista muodoista keskityin pyöreisiin muotoihin. Olen aiemmin tutustunut onttovalutekniikkaan (liite 5), joka kuuluu vahavalumenetelmiin. Tällöin havaitsin pyöreän muodon edesauttavan valun juoksemista. Pyöreys saattaisi siis olla eduksi, sillä luonnonmateriaalit osaltaan lisäävät kitkan määrää muotissa.

Päätökseni tehdä kokeiluja pyöreillä muodoilla johti siihen, että työskentelyni lähtökohdaksi valitsin munan muodot. Muna muotona on selkeä ja luonnollinen. Muotteja valuja varten on nopea rakentaa ja näin ollen valujen toisto on tehokasta. Menetelmä itsessään lisää mielikuvaa luonnollisuudesta. Muna inspiroi sekä tekemiäni hallintakokeiluja että opinnäytetyöni lopuksi valmistamia esimerkkikoruja.



Munan muoto on rajallinen, mutta erittäin monipuolinen. Mitä kaikkea muna voi olla?

- umpinaiset
- kehät
- litistetyt
- ontot
- puolikkaat
- mittasuhteiden variaatiot
- keltuaisen ja valkuaisen eli sisällön luomat muodot

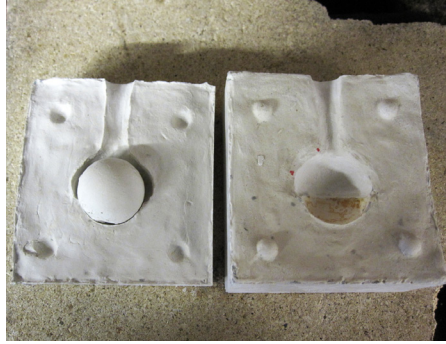


Keskiömuotti

Pyrin hallitsemaan valun kulkua kahden erityyppisen kipsimuotin avulla. Muna inspiroi muotin rakennusta pyöreydellä ja kaarevuudella. Päädyin kipsimuottien käyttöön, sillä ne kestävät useamman valun kuin esimerkiksi hiekkamuotit, eikä kipsistä irtoa likaa hopean joukkoon. Kuulamuotti osoittautui toimivammaksi kuin keskiömuotti. Tarkemmat tiedot hallintakokeiluisista löytyvät liitteestä 4.

Tekemieni hallintakokeilujen myötä voin todeta menetelmän kontrolloinnin olevan mahdollista joidenkin materiaalien suhteen. Etenkin nestemäisiä materiaaleja olisi haastavaa yrittää kontrolloida. Havaitsin, että valkopippurit ja tattarit lisäävät kitkan määrää ja hankaloittavat hopean liikkumista kuulamuotin sisällä mahdollisesti karkeasta pinnastaan johtuen. Merisuola loi vapaasti kaataessa runsaita muotoja. Kuulamuotissa se ei toiminut lainkaan samoin. Oletan tämän johtuvan merisuolan reagoinnista kuumaan eli se luultavasti sinkoilee muotin sisällä ympäriinsä.

Keskityin lopulta mung-papujen käyttöön menetelmän hallinnassa. Niiden kiinteä koostumus ja sileä pinta edesauttavat sulan



Kuulamuotti

hopean liikettä. Mung-papujen kiinnittäminen keltaisella vahalla muotin seinämiin osoittautui toimivaksi ratkaisuksi. Kuulamuotilla sain aikaan munanpuolikkaita, joissa yhdistyy menetelmän sattumanvaraisuus ja haluamani kaareva muoto.

Sattumanvaraisen valun kontrollointi ei ole missään tapauksessa helppoa. Halutun lopputuloksen saavuttaminen vaatii mitä todennäköisemmin lukemattomia toistoja ja kärsivällisyyttä. Kipsimuotin tulee olla viileä, jotta luonnonmateriaali sen sisällä pitää muotonsa ja vaha pitää materiaalin muotin seinämässä kiinni. Muotin ollessa kylmä, jähmettyy hopea suhteellisen nopeasti.

Hopean liikkeisiin muotin sisällä voi jonkin verran vaikuttaa huomioimalla kaatoaukon muodon ja mittasuhteet sekä materiaalin asettelun muotin sisällä. Kaatoaukon muoto on hyvä olla suppilomainen, jolloin paine kohdistuu muottiin parhaalla tavalla. On todennäköistä, ettei hopea valu muotin jokaiseen tyhjään koloon johtuen viileästä muotista sekä vähäisestä paineesta. Etenkin nämä tekijät ylläpitävät sattuman osuutta valussa ja menetelmä säilyy yllättävyytensä takia hyvin mielenkiintoisena.



Keskiömuotti, mung-pavut



Kuulamuotti, mung-pavut kuulassa kaadon puolella



Kuulamuotti, mung-pavut kuulassa kaadon vastaisella puolella

4.2.2 VALUMENETELMÄN MUUT MAHDOLLISUUDET

Vapaat kaadot -menetelmällä aikaansaatuja muotoja voi kontrolloidun valun lisäksi hyödyntää muotoilussa kokoaamalla erilaisia kokonaisuuksia. Vapaasti valettuja kappaleita voi liittää mekaanisesti työstettyyn tai valettuun runkoon. Kun on tiedossa millaisia muotoja milläkin materiaalilla saa aikaan, voi menetelmää hyödyntää tarkoituksenmukaisesti.

Vapaasti materiaaliin kaadetun hopean muodot ovat yleensä kolmiulotteisia ja monimutkaisia. Muotojen kopiointi on haastavaa tai jopa mahdotonta. Kopiotuotanto voisi olla mahdollista 3D-skannauksella ja valupuun tulostamisella. Valua kontrolloimalla on mahdollista saada aikaan muotoja, joita voi kopioida perinteisellä kumu muottimenetelmällä.

Valumenetelmällä valmistettuihin koruihin voi perinteisin tavoin istuttaa kiviä tai helmiä. Taiteellisempaan ratkaisuna koruihin voisi liittää materiaalia, jo-

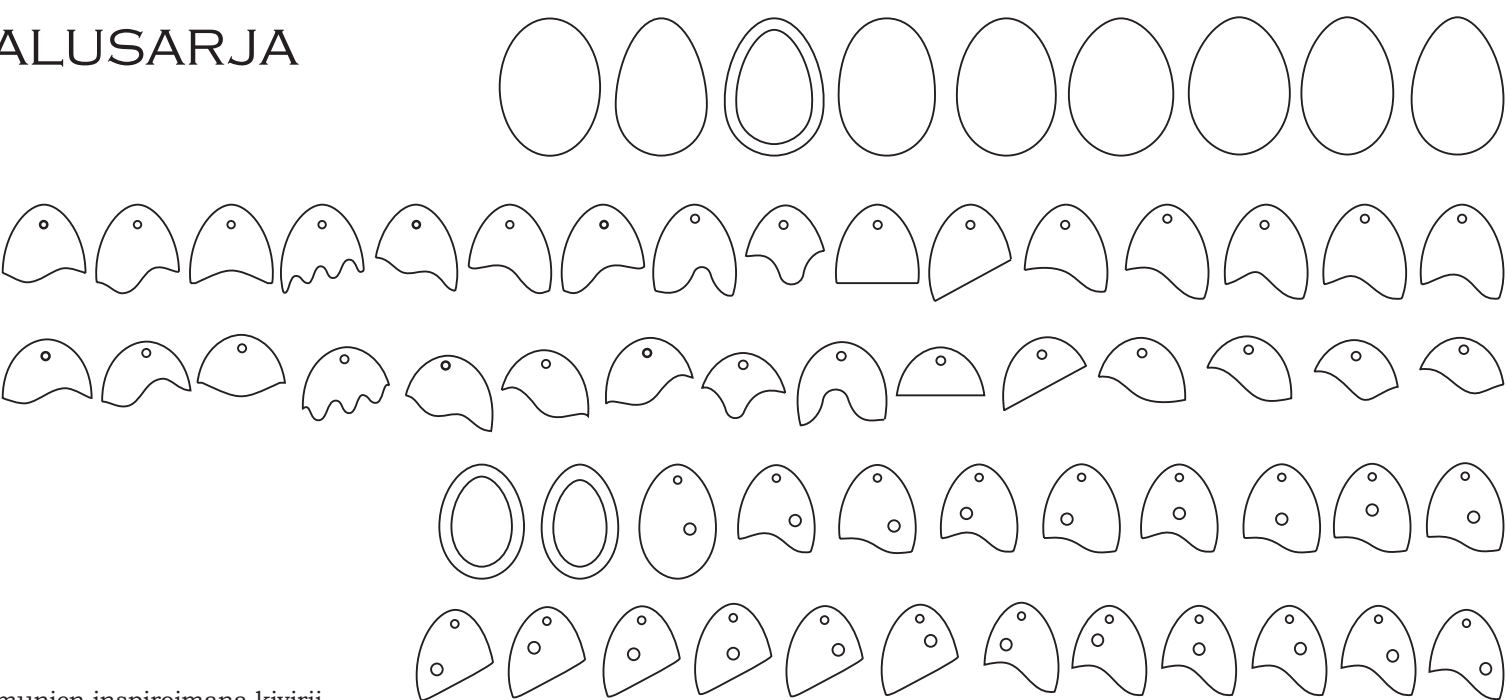
hon kaato on tehty. Esimerkiksi riisiin valamalla muotoiltuun kappaleeseen voisi liittää riisejä.

Menetelmää voisi hyödyntää kaupallisesti esimerkiksi uniikkeina pienkorusarjoina. Korusarjan suunnitteluun voisi ottaa mahdollisen kohderyhmän tai asiakaskunnan mukaan. Asiakkaiden kanssa voisi esimerkiksi neuvotella millaiseen materiaaliin hopeaa vaeltaan ja liitetäänkö tuloksiin esimerkiksi korukiviä. Uniikkia piensarjatuotantoa voisi yhdistää sarjatuotantoon valamalla samanlaisia runkoja, mutta liitettävät kappaleet olisivat aina erilaisia. Yksittäiselle asiakkaalle voisi valmistaa persoonallisempia ja taiteellisempia koruja esimerkiksi valamalla hopeaa asiakkaalle rakkaaseen materiaaliin. Asiakas voisi myös olla korun valmistusvaiheessa mukana, jolloin työnkuva muuttuisi elämyspalveluksi.



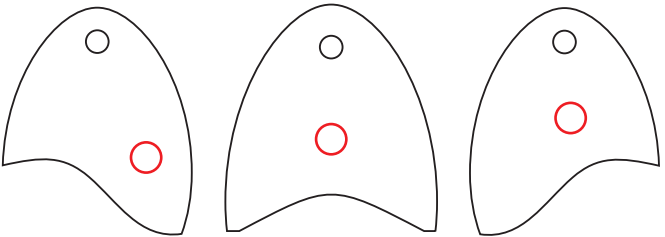
5 ESIMERKKISARJOJEN VALMISTUS

5.1 KIVIVALUSARJA

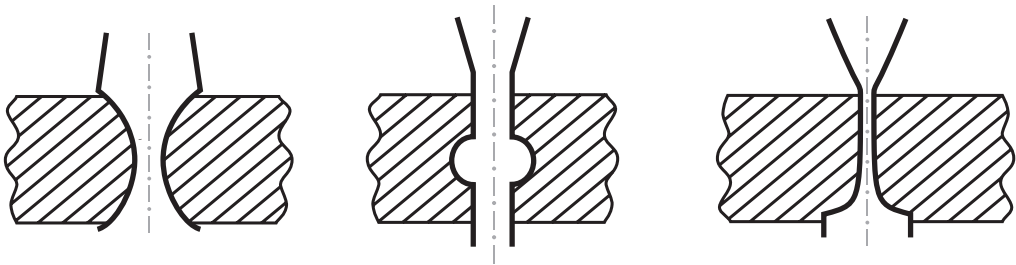


Luonnostelin munien inspiroimana kivirii-
pusten tulevia muotoja Adobe Illustrator
-ohjelmalla. Etenkin kivien muotojen suun-
nittelussa sen käyttö tuntui järkevältä. Pie-
netkin kulman asteen muutokset on nopea
tehdä, ja ne ovat selkeämmin havaittavissa
kuin käsin piirretyt.

Valitsin suunnitelmista kolme valmistetta-
vaksi. Punainen kuvastaa hopean kohtaa ja
yläreunan reikä on ketjua varten.



Valmistettavat muodot



Ensimmäiset tekemäni valut.
Kivi jää puristuksiin kun hopea
kutistuu.

Onnistuneet valut. Hopea
kutistuu itseensä nähden ja jää
kiinni kiveen

Jatkokokeilusuunnitelma muotojen
liittämiseksi. Valukanavan suppilon ja
kiven väliin jää tilaa hopealle kutistua.

Lukuisten valukokeilujen jälkeen olen
onnistunut valamaan suoria tappeja kivien
läpi tuottamatta silmin havaittavia vahinko-
ja kivelle. Valoin tappeja myös lopulliseen
työhöni, jonka kivilaaduksi valitsin oliiviini-
kiven.

Sahasin kivistä noin yhdeksän millimet-
rin kokoisia levyjä, joihin piirsin tussilla
suunnitelmien ääriiviivat ja hioin kappaleet
muotoonsa. Porasin kolmen millimetrin
reiän ketjua varten sekä kolmen millimetrin
reiän hopeavalua varten. Hioin ja kiillotin ki-
vet. Kiillotus paljasti niiden sisältä kauniita
kimaltelevia hippumaisia rakeita.

Jätin yhden kiven pintaan hieman alkupe-
räistä lohkopintaa näkyviin. Toisen pinnassa
on viivamaista, halkeamien kaltaista kuvio-
ta, mutta selkeästi kyse ei ole halkeamista.
Kolmannesta paljastui muita huomattavasti
isommat kimaltelevat rakeet.

Tein hiekkamuotit. Tarkemmat kuvat ja oh-
jeet hiekkamuotin teosta löytyvät opinnäy-
tetyöni liitteestä 1. Suurin kivi oli pyöreässä
muotissa yksinään, kaksi pienempää laitoin

nelikulmaiseen muottikehään samanaikai-
sesti. Valoin jokaiseen 16 grammaa hopeaa.
Avattuani muotit, paljastui, ettei yksi ollut
täyttynyt kokonaan. Todennäköisesti valun
jääminen vajaaksi johtui kaasujen pullah-
tamisesta ylöspäin. Luonnollisesti kiven
sisältä kaasut eivät pääse kuin kahteen
suuntaan: ylös- tai alaspäin.

Tutkittuani kiviä tarkemmin, selvisi, että
kumpaankin hopealla täyttyneeseen kiveen
oli tullut säröt. Vajaaksi jäänyt kivi oli ehjä.
Jotta pystyisin selvittämään, vaikuttiko
kivien muodot säröjen syntymiseen, tulisi
kokeiluja tehdä lisää. Päätin jättää vajaan
kiven sellaiseksi kuin se on. Se kuvastaa
menetelmän sattumanvaraisuutta, mutta on
myös valuiesta ulkonäöltään ainoa, jonka voi
saada aikaiseksi vain tällä menetelmällä. Ul-
konäköä ajatellen suoria tappeja voisi liittää
kiveen myös niittaamalla.

Viimeistelin kiviin valetut hopeaosat ja liitin
riipuksiin ketjut (papuketju 1,5 mm). Päätin
käyttää työssäni valmisosia, koska niiden
käyttö tukee ajatuksiani uniikin sarjatuot-
annon ja massatuotannon yhdistämisestä.



Kimaltelevat rakeet

Alkuperäinen yksityiskohta

“Halkeilua” pinnassa

5.2 KONTROLLOITU LUONNONVALUSARJA

Päätin demonstroida vapaiden kaatojen hallintaa viidellä eri tavalla käyttäen kuulamuottia sekä mung-papuja. Käytin toteutuksessa hallintakokeiluissa käyttämäni kuulamuottia. Tällä muotilla aikaansaamani muodot olivat haluamallani tavalla munan kaltaisia. Hallintakokeiluista saamani oppi edesauttoi työskentelyä. Lähes jokainen nyt valamani muoto olisi toiminut koruna. Päätin kuitenkin viimeiställä vain osan tuloksista, sillä nähdäkseni ne riittävät demonstroimaan menetelmän mahdollisuuksia. Hankalimmaksi valettavaksi osoittautui menetelmä, jossa mung-pavut ovat kiinni kuulassa ja valu tulee vastakkaiselta puolelta (kuvat numero 2).

Riipuksiin juotin lenkit ja liitin valmisketjut (1,5 mm papuketju). Pinsseihin juotin tapit ja liitin valmiit pinssitaustat. Viimeistelin jokaisen riipuksen hieman eri tavalla.

Kuvat numero 1. Mung-pavut kiinni kuulassa, valu papujen puolelta. Kolme riipusta.

Kuvat numero 2. Mung-pavut kiinni kuulassa, valu vastakkaiselta puolelta. Yksi pinssi.

Kuvat numero 3. Valut kuulamuottiin ilman materiaalia. Kaksi pinssiä.

Kuvat numero 4. Mung-pavut muotin seinämällä, kuula muotissa, valu papujen puolelta. Yksi riipus.

Kuva numero 5. Mung-pavut muotin seinämällä, kuula muotissa, valu vastakkaiselta puolelta. Yksi riipus.



Mung-pavut keltaisella vahalla kuulaan kiinnitettynä.



4.



2.



1



1



1



2



3



3



4



5

5.3 VAPAASTI VALETTUJEN OSIEN HYÖDYNTÄMINEN MUOTOILUSSA

Kontrolloitujen valujen lisäksi valmistin esimerkin siitä, miten menetelmää voisi hyödyntää kokoamalla vapaasti valetuista kappaleista kokonaisuuksia. Päätin liittää vapaasti valettuja kappaleita mekaanisesti työstettyyn runkoon. Käytin tähän työhön veden ja mung-papujen avulla valettuja kappaleita. Suunnittelin lopulliset työt sommittelemalla valettuja osia piirrokseen. Muotokieltä inspiroi edelleen muna.

Kun tiedossa on millaisia muotoja milläkin materiaalilla saa aikaan, voisi suunnittelun tehdä etukäteen ja valun vasta sen jälkeen.

Riipus 1.

1,4 mm neliölangasta tehty munanmuotoinen kehä ja vesivalulla aikaansaatu kappale. Liitin riipukseen valmisketjun (papuraketti 1,5 mm).

Riipus 2.

1,2 mm neliölangasta tehty munanmuotoinen häkki ja mung-papuihin valettu hopeaosaa. Liitin riipukseen valmisketjun (papuraketti 1,5 mm).



6 VALMIIT TYÖT



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



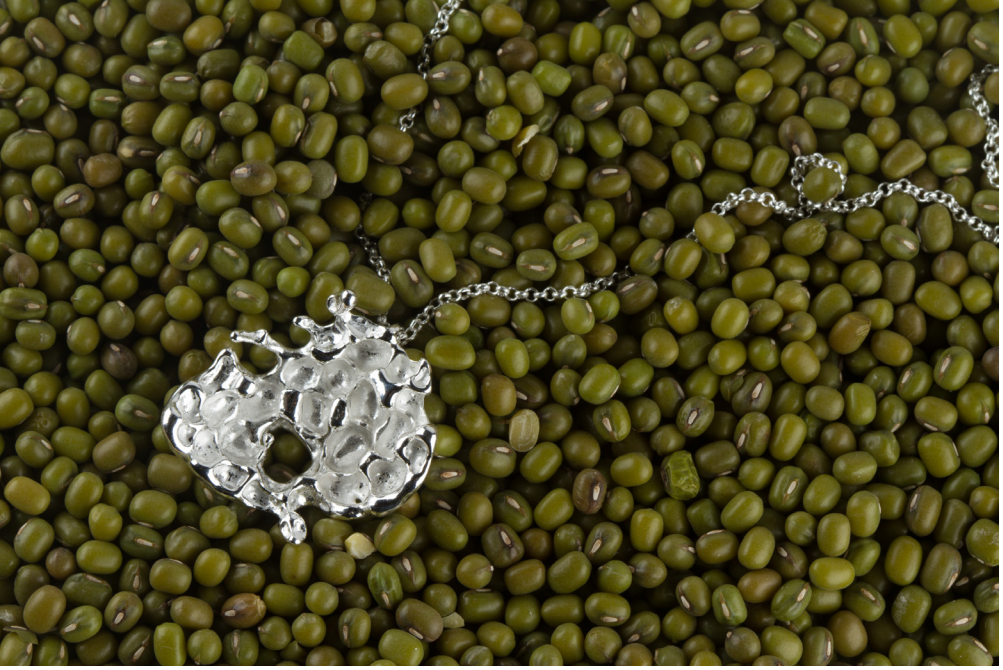
Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Pinssit. Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha



Kuva: Jasmin Rauha

7 ARVIOINTI, PÄÄTELMÄT JA JATKOTUTKIMUS- EHDOTUKSET

Opinnäytetyöni tekeminen on ollut itselleni ominaista kokeilua ja mielikuvituksen hyödyntämistä. Oman osaamiseni soveltamisen ohella olen hankkinut lisätietoa valamisesta alan oppikirjoista. Olen oppinut paljon käyttämistäni menetelmistä ja niiden sovel-lusmahdollisuuksista. Prosessi on kokonai-suudessaan ollut erittäin mielenkiintoinen. Kiinnostukseni valuja kohtaan on kasvanut entisestään työskentelyn aikana.

Kirjallisen työni liitteistä löytyy ohjeet kiven-sisäänvalu- ja luonnonvalumenetelmille, ja kuvat kokeilemieni materiaalien antamista tuloksista. Nyt aiheesta on kirjallista tietoa myös suomenkielellä. En vielä valanut jokaiseen mielessäni olleeseen materiaaliin ja aikataulun suhteen olisin voinut karsia määrää vielä enemmän. Osa kokeilemis-tani materiaaleista osoittautui luomiensa muotojen puolesta melko neutraaleiksi. En kuitenkaan voinut etukäteen kuin arvailla mahdollisia tuloksia. Nyt osaan melko hyvin ennakoida mahdollisesti syntyviä muotoja.

Vapaiden kaatojen menetelmää voi hyödyntää muotoilussa kontrolloimalla valua muottien avulla tai yhdistelemällä syntyviä kappaleita haluamallaan tavalla. Kun tuntee materiaalien luomat muodot, voi niitä hyödyntää tarkoituksenmukaisesti työssään. Käyttämäni kipsimuottimenetelmä vapaiden kaatojen kontrolloinnissa osoittautui toimi-vaksi, samoin kuin materiaalin kiinnittämi-nen muotin seinämiin keltaisella vahalla.

Kivivalujen kanssa tein alkuun virheitä, koska en huomioinut hopean kutistumisen vaikutuksia kiveen. Melko pian ymmärsin tämän olevan ongelma ja muutin strategi-aani. Aikaa ja turhaa työtä olisi säästynyt mikäli olisin varmistanut oikeat työtavat Barteldresilta jo ennen kuin aloitin kivivalu-kokeilut. Kivivalujen onnistuminen johtuu pitkälti myös kivilaadusta ja kokeilemalla oppii parhaiten. Kiven sisään valamisella saa aikaan ennemmin yksittäisiä taiteellisia koruja kuin sarjatuotantoa. Kiviin syntyvät säröt voi ajatella positiivisina yllätyksinä pilalle menneiden versioiden sijaan.

Tulen jatkamaan kivivalukokeiluja ja olivii-nikiven parissa työskentelyä. Tavoitteenani on oppia ymmärtämään kiven käyttäytymis-tä ja pystyä valamalla liittämään kiveen tap-pia monimutkaisempia muotoja. Tekemieni kokeilujen pohjalta uskon tämän olevan mahdollista.

Työn aikana olen luonnostellut käsin lä-hinnä muottisuunnitelmia. Muottien avulla olen pyrkinyt hallitsemaan valun kulkua ja käyttänyt muotteja osana oman työni suun-nittelua. Työni on ollut laadultaan käytän-nönläheistä tutkimusta ja työhön liittymät-tömät luonnokset kirjallisessa tuntuisivat irrallisilta.

Opinnäytetyöni taka-ajatuksena oli löytää persoonallinen työmenetelmä, jota voisin hyödyntää jatkossa omassa työskentelyssäni ja mahdollisesti koti-oloissa. Tulevaisuudes-sa tulen varmasti hyödyntämään materiaali-valuja töissäni. Nyt valmistamani korut ovat esimerkkejä siitä, mitä käyttämälläni mene-telmillä voi muun muassa valmistaa. Proses-sin myötä mielessäni on selkeitä suunni-

telmia siitä mitä teen seuraavaksi. Tämä on ollut hyvä alku itselleni ja toivon myös jonkun muun kiinnostuvan menetelmistä.

Itselleni tärkeä asia on ollut myös luonnon-läheisyys. Opinnäytetyössäni käytin koulul-ta hankkimaani valuhopeaa, eli kiertänyttä materiaalia. Valuihin voi käyttää pelkästään kierrätyshopeaa. Viimeistelyn voi tehdä harkiten ja minimoida luonnolle haitallisten kemikaalien käyttöä.

Tavoitteinani oli tutustua valumenetelmiin, luoda aiheesta suomenkielistä aineistoa ja havainnollistaen vastata kysymykseen, mi-ten muotoilija voisi hyödyntää menetelmiä. Olen nähdäkseni saavuttanut tavoitteeni.

Työn myötä syntyneitä jatkotutkimusideoita:

- sulatus munan muotoisen muotin päällä, esimerkik-si vuolukivimuotin
- teräskuulien, emalin ja lasin yhdistäminen muottien avulla haluttuihin muotoihin
- hirven hampaiden käyttö ja jätemuoviin kaato taiteellisempana projektina
- kivivalun yhdistäminen esimerkiksi mungpapuva-luun
- vapaalla kaadolla syntyneen kappaleen kopiointi
- pinnan luominen sulattamalla kretsiä
- kahden eri metallin valu samanaikaisesti tai perä-käin materiaaliin ilman muotojen kontrollointia
- valu jalokiven tai synteettisen kiven sisään

LÄHTEET

PAINETUT LÄHTEET

Codina, C. 2007. Goldsmithing & Silver Work, Vessels & Ornaments. Yhdysvallat: Sterling Publishing Co., Inc.
Higgins, R.A. 1961. Greek And Roman Jewellery. Lontoo: Methuen & Co Ltd.
Hyvärinen, M. & Hyvärinen, T. 2001. Korujen valaminen vahamalleista. Opetushallitus.
Tomanterä, L. 1994. Mikkelin pronssit. Teoksessa Kalmistojen kertomaa. Rautakautinen Mikkelin seutu idän ja lännen välissä. Savonlinna/Mikkeli: Savonlinnan maakuntamuseo Suur-Savon museo.

SÄHKÖISET LÄHTEET

The Silver Institute. 2013. Silver In History. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.silverinstitute.org/site/silver-essentials/silver-in-history/>
Meskanen, S. & Höök, T. 2013 ValuAtlas Suunnittelijanperusopas [Viitattu 18.04.2013] Saatavissa: http://www.valuatlas.fi/tietomat/docs/perusopas_03.pdf
Maker3D Oy. 2013. Materiaalit. [Viitattu 21.3.2013] Saatavissa: <http://www-maker3d.fi/3d-tulostus/materiaalit/>
i.materialise. 2013. Materials. [Viitattu 21.3.2013] Saatavissa: <http://i.materialise.com/materials>
Shapeways Inc. 2013. Material Portfolio.[Viitattu 21.3.2013] Saatavissa: <http://www.shapeways.com/materials>
Sirokoru Oy. 2013. ECOACT. [Viitattu 16.3.2013] Saatavissa: http://www.sirokorunettikauppa.fi/fauna-florakorut-ecoact960valkohopea-c-104_107.html
Ethical Metalsmiths. 2011. [Viitattu 21.3.2013] Saatavissa: <http://ethical-metalsmiths.org/>
Emanuela Duca. 2013. Bio. [Viitattu 23.04.2013] Saatavissa: <http://www.emanueladuca.com/index.php?page=i>
Aalto FabLab. 2013. [Viitattu 16.3.2013] Saatavissa: <http://fablab.aalto.fi/site/>
Wikipedia. 2013. Massatuotanto. [Viitattu 09.04.2013] Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Massatuotanto>
Silver Creations. 2007. The Rocky Mountain Pine Needle Casting [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://pineneedlecasting.homestead.com/Main.html>
Gemma Scully. 2013. About. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.gemmascullyjewellery.com/page2.htm>
Polly Wales. 2012. Biography. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.pollywales.com/biography/>
Ye Olde Mead Hovel. 2013. Pewter Casting. aidan@yeoldemeadhovel.org. [Viitattu 20.4.2013] Saatavissa: <http://www.yeoldemeadhovel.org/AnS/casting>.

MUUT LÄHTEET

Barteldres, M. 2013. Re: Greetings from Finland! [sähköpostiviesti] Vastaanottaja Rantanen, K. Lähetetty 09.02.2013.
Gylén, M. 2010. Vieheitä minulta sinulle Suomalaisen nykykorutaiteen filosofista tarkastelua. Korutaideyhdistyksen CD.

html
Hukka Design Oy. 2013. [Viitattu 20.04.2013] Saatavissa: <http://www.hukka.fi/fi/sauna/>
NunnaUuni Oy. 2013. [Viitattu 20.04.2013] Saatavissa: <http://www.nunnauuni.com/suomi/tuotteet.html>
Don Norris. 2009. Bean Casting. [Viitattu 20.04.2013] Saatavissa: <http://users.frii.com/dnorris/bean casting.html>
Mikko Turunen. 2013. Dolomiitti. Luonnontieteellinen keskusmuseo / Helsingin yliopisto [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-07/mineraalit-a-oe/109-dolomiitti>
Mikko Turunen. 2013. Kalsiitti. Luonnontieteellinen keskusmuseo / Helsingin yliopisto [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-07/mineraalit-a-oe/120-kalsiitti>
Hukka Design Oy. 2013. [Viitattu 20.04.2013] <http://www.hukka.fi/fi/vuolukivi/tekniset-tiedot/>
Mikko Turunen. 2013. Vuolukivi. Luonnontieteellinen keskusmuseo / Helsingin yliopisto [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-22/metamorfiset-kivet-a-oe/97-vuolukivi>
Kai Hytönen. 1999. Suomen Mineraalit. Geologian tutkimuskeskus. [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://arkisto.gsf.fi/ej/ej31.pdf>
Mikko Turunen. 2013. Diabaasi. Luonnontieteellinen keskusmuseo / Helsingin yliopisto [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-22/magmakivet-a-oe/78-diabaasi>
Suomen Kiuaskivi Ky. 2013. Oliiviini-Kiuaskivet. [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://www.suomenkiuaskivi.fi/oliiviini.php>

KUVALÄHTEET

Tomanterä, L. 1994. Mikkelin pronssit. Teoksessa Kalmistojen kertomaa. Rautakautinen Mikkelin seutu idän ja lännen välissä. Savonlinna/Mikkeli: Savonlinnan maakuntamuseo Suur-Savon museo.
KGHM Polska Miedź S.A. 2013. Robinson [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=513
KGHM Polska Miedź S.A. 2013. McCreedy West [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=516
KGHM Polska Miedź S.A. 2013. Media. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: http://www.kghm.pl/index.dhtml?category_id=208
Saarikorpi Design. 2013. Sormukset. [Viitattu 16.04.2013] Saatavissa: <http://www.saarikorpidesign.fi/#shakkiruutu.html>
kevinweinewyork. 2013. Cosma Silver Bangle. Shapeways, Inc. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.shapeways.com/model/413096/cosma-silver-bangle.html?li=productBox-search>
Lumoava. 2013. Women. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.lumoava.fi/jewellery/women/kuura/>
Akkadia Jewels, Inc. 2008. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: http://0.static.wix.com/media/689acc_d3fbc03811de9bef3c77572b293c3874.jpg_1024
Votum. 2013. Products. [Viitattu 27.04.2013] Saatavissa: <http://www.votum-jewellery.com/products/laughing-heart-pendant/#cc-m-product-6322225852>
Nordform. 2013. Facebook. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=305235449596499&set=pb.289630467823664_-2207520000.1366223332.&type=3&theater
Pandora Company. 2013. Sormukset. [Viitattu 01.04.2013] Saatavissa: <http://www.pandora.net/fi-fi/explore/products/rings#1190881CZ>
Fathom & Form. 2013. [Viitattu 01.04.2013] Saatavissa: <http://fathomand-form.tumblr.com/image/25605649266>
Nervous System, Inc. 2013. silver Vessel Pendant. [Viitattu 01.04.2013] Saatavissa: <http://n-e-r-v-o-u-s.com/shop/product.php?code=96&tag=necklace>
Lapponia Jewelry. 2013. Korut. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.lapponia.com/korut/mallit/663841>
Lumoava. 2013. Women. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: http://www.lumoava.fi/jewellery/carina_blomqvist/bella/
Lumoava. 2013. Women. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.lumoava.fi/jewellery/women/tuomi/>
Alyssa Robb. 2013. Engagement Rings. Bario Neal. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://bario-neal.com/jewelry/engagement-rings/linear-diamond-ring>
Alyssa Robb. 2013. Engagement Rings. Bario Neal. [Viitattu 01.04.2013] Saatavissa: <http://bario-neal.com/jewelry/engagement-rings/reticulated-narrow-band-one-with-diamond>
Alyssa Robb. 2013. Custom Work. Bario Neal. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://bario-neal.com/jewelry/custom-work/custom-bezel-ring-with-rough>

purple-sapphire
East Fourth Street Jewelry. 2013. Industrial. Susan Crow, Inc. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.eastfourthstreet.com/east-fourth-street-cloud-ring.html>
Gabriel Graig. 2012. Jewelry. [Viitattu 27.04.2013] Saatavissa: <http://www.gabrielcraigmetsmith.com/index.php/about/>
Emanuela Duca, Inc. 2013. Rings. [Viitattu 27.04.2013] Saatavissa: <http://www.emanueladuca.com/index.php?page=r>
Emanuela Duca, Inc. 2013. Bracelets. [Viitattu 27.04.2013] Saatavissa: <http://www.emanueladuca.com/index.php?page=b>
Hildur Yr. 2013. "Iceland under attack" -Graduation work GRA 2006. [Viitattu 17.03.2013] Saatavissa: <http://cargocollective.com/hilduryr>
Geoffrey D. Giles Jewelry. 2012. Rings. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.geoffreydgiles.com/rings/>
Nora Rochel. 2013. Jewelry. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.nora-rochel.de/pages/main.html>
Nikolai Balabin. 1997-2013. Gallery. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa:
Silver Creations. 2007. The Rocky Mountain Pine Needle Casting [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://pineneedlecasting.homestead.com/Main.html>
Gemma Scully. 2013. Silver Oyster Shell. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.gemmascullyjewellery.com/page2.htm>
Naturally Cast. 2013. All Pendants. Chris Joss. [Viitattu 18.04.2013] Saatavissa: <http://www.naturallycast.com/-all-pendants/page/2>
Naturally Cast. 2013. All Pendants. Chris Joss. [Viitattu 18.04.2013] Saatavissa: <http://www.naturallycast.com/-all-pendants>
Maike Barteldres. 2013. Jewellery. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.maikebarteldres.com/jewellery.html>
Maike Barteldres. 2013. Pebbles. [Viitattu 17.04.2013] Saatavissa: <http://www.maikebarteldres.com/pebbles.html>
Codina, C. 2007. Goldsmithing & Silver Work, Vessels & Ornaments. Yhdysvallat: Sterling Publishing Co., Inc.
Polly Wales. 2012. Checkerboard Cut Diamond Ring. [Viitattu 18.04.2013] Saatavissa: <http://www.pollywales.com/products/checkerboard-cut-diamond-ring/>
Polly Wales. 2012. Oval. [Viitattu 18.04.2013] Saatavissa: <http://www.pollywales.com/galleries/oval/>
Flow Gallery. 2013. Polly Wales. [Viitattu 12.04.2013] Saatavissa: <http://www.flowgallery.co.uk/jewellery/19.htm>
Polly Wales. 2012. Archipelago. [Viitattu 18.04.2013] Saatavissa: <http://www.pollywales.com/galleries/archipelago/>
Kannen kuva ja kuvat valmiista töistä: Jasmin Rauha
Kuvat, joissa ei ole erikseen merkittyä lähdeviitettä: Kukka Rantanen

LIITTEET

1. VALUMENETELMIEN OHJEET:

- HOPEAN VALAMINEN KIVEN SISÄÄN
- HOPEAN VALAMINEN LUONNON-
MATERIAALEIHIN

2. VALUKOKEILUT KIVELLE

3. VALUKOKEILUT MUILLE MATERIAALEILLE

4. VALUMENETELMÄN HALLINNAN KOKEILUT

5. ONTTOVALUTEKNIikka

HOPEAN VALAMINEN KIVEN SISÄÄN

TARVITTAVAT TYÖVÄLINEET

- kiveä
- kivityöstövälineet
- valukehikko
- muottihiekkaa ja talkkia
- teräslangan pätkä tai jokin muu työväline, jolla voi kaivertaa valukanavan hiekkaan
- 925 -hopeaa
- suojamaski ja nahkahanskat
- nestekaasupoltin ja sytytin
- upokas ja valukahva

Joitain metalleja voidaan valaa kiven sisään. Mitä alhaisempi sulamispiste metallilla on, sen todennäköisemmin valu onnistuu aiheuttamatta näkyvää vahinkoa kivelle. Hopean valamisen onnistuminen ei ole taattua, mutta mahdollista. Valuun soveltuvat etenkin öljyiset kivilaadut, joissa on hyvin vähän kvartsia.

Hopea kutistuu jäähtyessään. Suunnittele kiven ja hopeaosan muodot niin, että valumetalli pysyy kivessä, mutta metalli ei jätä kiveä puristuksiin. Muotoile kivi esimerkiksi kivi- tai lehtisahal-la, kivenhiontalaitteilla, viiloilla ja timanttipäillä. Kivi kannattaa työstää valmiiksi ennen valua, jolloin työstöstä aiheutuva tärinä ei edesauta mahdollisesti syntyneiden säröjen etenemistä.

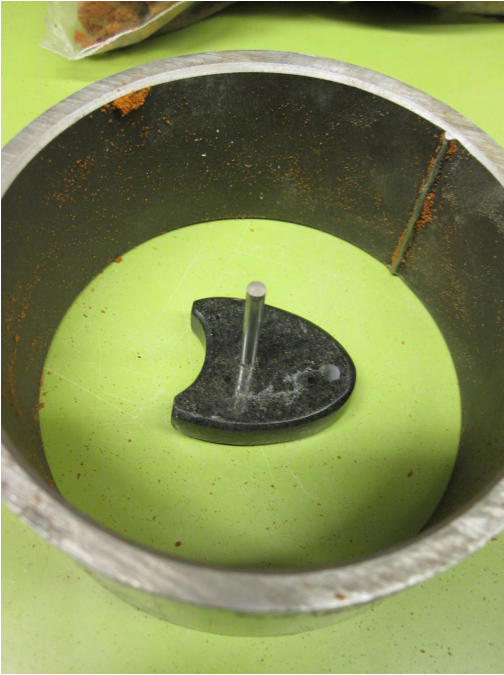
Aseta kivi valukehikon sisään ja tee hiekkamuotti perinteisin tavoin. Kaiverra kaatokanava hopealle, mitä ohuempi kanava, sen parempi. Huomioi myös päästökanava kaasuille. Sulje muotti ja sulata hopea. Kaada sula hopea muottiin. Anna muotin jäähtyä rauhassa, jolloin kiven lämpötilaerojen vaihtelu jää vähäisemmäksi. Avaa muotti ja tee päätös jatkosta. Viimeistele hopeaosat, jos valu on onnistunut mieleiselläsi tavalla.



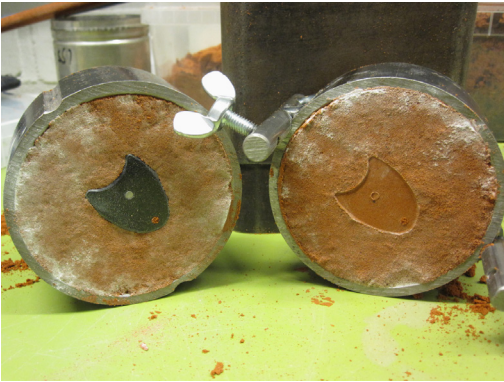
Kivisaha



Kiven hionta- ja kiillotuskone



Terästapin asettaminen reikään tässä vaiheessa ei ole välttämätöntä. Tein muotteja myös painamalla reiän auki jälkikäteen.



Hakattu muotti



Tapin painaminen pois kivistä. Muista tilkitä syntynyt aukko toiselta puolen.



Valukanavan painaminen reiän kokoisella tapilla muotin toiseen puoliskoon.



Valukanavan avarrus messinkilangalla.



Muotti valun jälkeen.



Muotin avaus, kun se on jäähtynyt.

Tulokset.



HOPEAN VALAMINEN LUONNONMATERIAALEIHIN

TARVITTAVAT TYÖVÄLINEET

- upokas ja valukahva
 - nestekaasupoltin ja sytytin
 - 925 -hopeaa, roskapaloja tai rakeita
 - booraksia
 - suojamaski ja nahkahanskat
 - tyhjiä säilykepurkkeja (papupurkkeja)
- materiaalia varten ja vesiastiaksi eli sammuttimeksi.
- materiaalia, johon halutaan kaataa, esimerkiksi papuja, riisiä, pippureita
 - pinsetit
 - skamolex-levy, sopivan kokoinen kanneksi säilykepurkille
 - laakea astia, jossa hopea on helppo erotella muusta materiaalista kaadon jälkeen

Jaa hopea haluamasi kokoisiin annoksiin, suosittelen aloittamaan vähintään kahdeksalla grammalla. Hopea on hyvä punnita etukäteen, jolloin etsintä kaatovaiheen jälkeen helpottuu.

Täytä tyhjä säilykepurkki pavuilla, riisillä, pippureilla tai muulla valitsemallasi materiaalilla yli puoleen väliin saakka. Papupurkki on tarpeeksi korkea suurimmalle osalle materiaaleista. Voit koittaa valamista kuivaan tai kosteaan materiaaliin. Vettä voi lisätä purkkiin materiaalin pintaan saakka tai imeyttää materiaaliin etukäteen. Vesi jäähdyttää hopean nopeammin ja vaikuttaa lopputulokseen. Mitä kosteampi materiaali, sen pyöreämpiä muotoja. Kuiva materiaali käryää hetken aikaa valun jälkeen.

Lisää upokkaan pohjalle tarpeen mukaan booraksia. Aseta hopea upokkaaseen ja sulata. Kääntele upokasta hieman, hopea on kaatovalmis kun sen pinta kiiltää peilikirkkaana ja booraksi liikkuu pinnalta sutjakkaasti upokkaan reunoihin. Kaadon nopeus vaikuttaa lopputulokseen. Koita kaataa yhtäjaksoisesti samaan kohtaan tai pyörivällä liikkeellä. Kokeile myös nopeaa ja hidasta kaatoa. Sammuta palo tarpeen tullen nopeasti vedellä tai aseta skamolex-levy kanneksi. Jos päätät kaataa veteen liukenevaan materiaaliin, kuten suolaan, siirrä kappale valun jälkeen kuumana vesiastian, jolloin suola sulaa nopeammin pois.

Tyhjennä purkki ja tarkista tulos. Purkin pohjalta löytyy usein minimaalisen pieniä hopeapalloja, ja niitä saattaa olla kiinnittyneenä materiaalin joukkoon. Ole tarkka. Päätä mitä haluat tehdä tuloksen kanssa: viimeistele työ tai sulata uudelleen.



Merisuolaa säilykepurkissa.



Hopean sulatus. Rasmussenin valukahva on pieni, kevyt ja näppärä. Kuppiin tulee hioa kolot, jotta se pysyy kahvassa.



Skamolex estämässä suolan hyp-pimistä.



Suola sulaa nopeasti veteen kun hopea on vielä kuuma.



Pieniä hopeapalloja suolaan kiinnittyneenä.



Tulos.

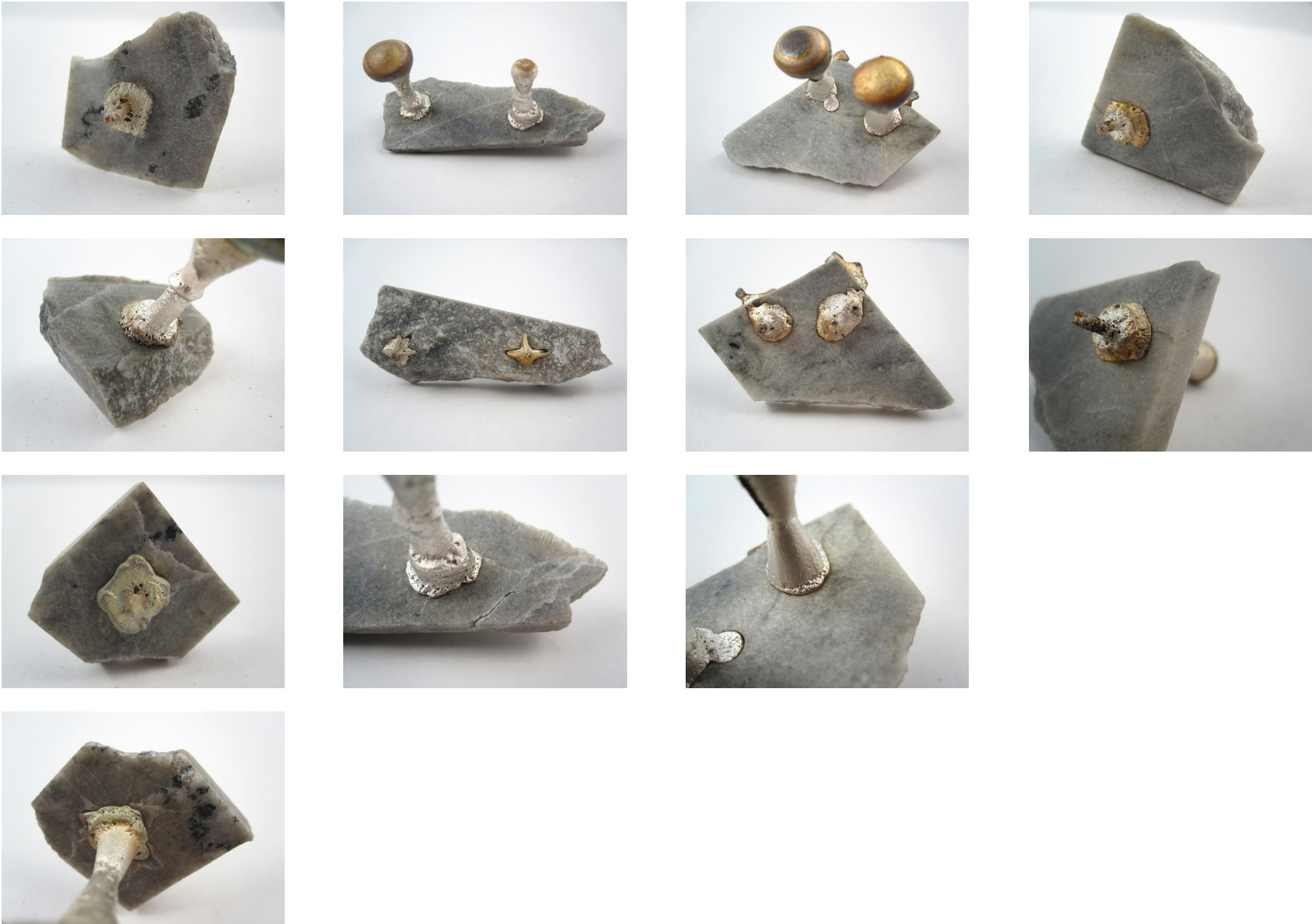
DOLOMIITTI

Kiilto: Lasikiilto
Väri: Valkoinen, keltainen, ruskea, punainen, musta, harvoin kirkas
Viirun väri: Valkoinen viiru
Kovuus: 3,5 - 4, kalsiittia hieman kovempi
Kidemuoto: Trigoninen, rakeinen, massamainen
Lohkeavuus: Etevät lohkosuunnat, simpukkamainen murros
Ominaispaino: 2,8 - 3 tonnia/m3
Magneettisuus: Ei ole magneettinen
Läpinäkyvyys: Heikosti läpikuultavasta läpinäkymättömään, harvoin kirkas
Esiintyminen tms: Kidemuotoisena onkaloissa, kalkkikiven muuttuessa Mg-pitoisten liuosten vaikutuksesta, Suomessa Vampulassa, Virtasalmella, Paltamossa, Joroisissa ja Siikaisissa
Käyttö: Maanparannusaineet, rakennuskivet, magnesiummalmimineraali
(<http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-07/mineraalit-a-oe/109-dolomiitti>)



Sain dolomiittia Nordkalk Oy:ltä. Kerimäen kaivoksen kivi on väriltään vaaleanharmaata ja Kesälahden kaivoksen tummanharmaata. Suomalainen dolomiitti on harvoin täysin puhdasta. Molempien sisältä paljastui vaaleita sekä tummanvihreitä juovia ja paljon lohkosäröjä. Dolomiitti on helppoa ja nopeaa sahata sekä hioa.

Valut eivät onnistuneet toivomallani tavalla todennäköisesti tekemieni virheiden vuoksi. Hopean kutistuminen aiheutti painetta kivelle, jolloin syntyi paljon säröjä. En kokeillu dolomiittiin suorien reikien valamista, sillä syrjäytin sen omasta työstäni värin vuoksi. Oletan, että valu voisi onnistua.



KALSIITTI

Kiilto: Lasikiilto
Väri: Tavallisesti valkoinen, joskus kellertävä, sinertävä tai punertava
Viirun väri: Valkoinen viiru, joskus epäpuhtauksista johtuen värillinenkin
Kovuus: 3
Kidemuoto: Trigoninen, kiteet yleisiä, esiintyy myös rakeisena ja lohkopintaisena
Lohkeavuus: Lohkosuunnat selviä, kolme etevää vinoa lohkosuuntaa, simpukkamaisesta epätasaiseen murrokseen
Ominaispaino: 2,6 - 2,8 tonnia/m3
Magneettisuus: Ei ole magneettinen
Läpinäkyvyys: Läpinäkyvästä läpinäkymättömään, läpinäkyvä (Islanninsälpä) kahtaistaitteinen
Esiintyminen tms: Yleinen rakojen ja onteloiden täytteenä, sedimenttisten ja metamorfisten kalkkikivien mineraali, Suomessa Paraisilla, Lohjalla, Lappeenrannassa, Kerimäellä, Särkisalossa ja Kolarissa
Käyttö: Sementin ja laastin raaka-aine
Kiillottuvaa kalkkikiveä sanotaan marmoriksi
(<http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-07/mineraalit-a-oe/120-kalsiitti>)



Nordkalk Oy lahjoitti myös kalsiittia kokeiluihini, sillä hain kivet Lappeenrannan tehtaalta, jossa kalsiittia pääasiassa louhitaan. Kalsiitin työstö on erittäin helppoa.

Kivi osoittautui kelvottomaksi valuihin. Lämmön vaikutuksesta se ruskistuu, haurastuu ja murenee.



VUOLUKIVI

Päämineraalit:
Talkki 40 – 50 %
Magnesiitti 40 – 50 %
Penniniitti 5 – 8 %

Vuolukiven tiheys on 2980 kg/m3
Sulamispiste on n. 1640 C
Lämmönjohtokyky on 6,4 W/ (mK)
(<http://www.hukka.fi/fi/vuolukivi/tekniset-tiedot/>)

Väri: Harmaa, sinertävän harmaa, vihertävän harmaa
Rakko: Pienirakeinen
Rakenne: Liuskeinen tai hyvin vähän liuskeinen
Käyttö: Rakennuskivi, tulisijojen valmistus
(<http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-22/metamorfiset-kivet-a-oe/97-vuolukivi>)

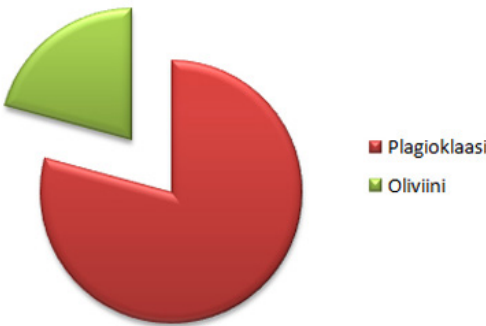


Koululta löytyi vuolukiveä. Kivi on erittäin helppoa työstää ja sen pintaan saa pienen kiillon aikaiseksi. Lämmön vaikutuksesta vuolukivi saattaa muuttua kellertävän ruskeaksi, hauraaksi ja murenevaksi.

Onnistuin valamaan muutaman suoran tapin vuolukiven läpi ilman näkyviä vaurioita.



OLIVIINIDIABAASI



(<http://www.suomenkiuaskivi.fi/oliviiini.php>)

Olivinidiabaasi: diabaasi, jossa plagioklaasin ja pyrokseenin lisäksi on oliviinia.

(Hytönen 1999, 15)

Diabaasi:
Päämineraalit: Plagioklaasi, sarvivälke, pyrokseeni, koostumus sama kuin gabrolla ja basaltilla
Väri: Musta, tummanharmaa, harmaa
Raekoko: Hieno- tai keskirakeinen
Rakenne: Tasarakeinen, eroaa rakenteeltaan gabrosta, diabaasissa plagiolkaasi on levymäisinä kiteinä (ofiittinen rakenne)
Käyttö: Käytetään muistomerkki- ja rakennuskivenä. Hyvä kiuaskivi.

(<http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-40-22/magmakivet-a-oe/78-diabaasi>)



Olivinidiabaasia eli perinteistä kiuaskiveä hankin K-Raudasta. Kivi on huomattavasti kovempaa ja isorakeisempaa kuin aiemmat kokeilemani kivilaadut.

Poratessa tuntui ja näkyi kerroksittainen rakenne: likaveden väri vaihteli vaalean harmaasta lähes mustaan. Kolmesta valusta ehjänä säilyi ainoastaan yksi. Kuvista viimeisessä näkyy lämmön aiheuttama värin vaihdos: vaalea läikkä.



OLIVIINIKIVI



(<http://www.suomenkiuaskivi.fi/oliviini.php>)

Keskimääräinen raekoko: 0,3mm
Ominaispaino: 3,5 Kg/dm3
Kovuus: 6,5
Puristuslujuus 240,0 MN/m2
Vetolujuus 23,6 MN/m2
Kimmisuus 122 500 MN/m2
Lämpökapasiteetti 2760-3050 kJ/m3K

Koostumus:
Olivini 68-73%
Plagioklaasi 15-20%
Muut silikaatit (pääasiallisesti pyrokxiini) 4-7%
Opaakit (titano-magnetiitti, ilmeniitti, spileniitti) 100%

(<http://www.suomenkiuaskivi.fi/oliviini.php>)



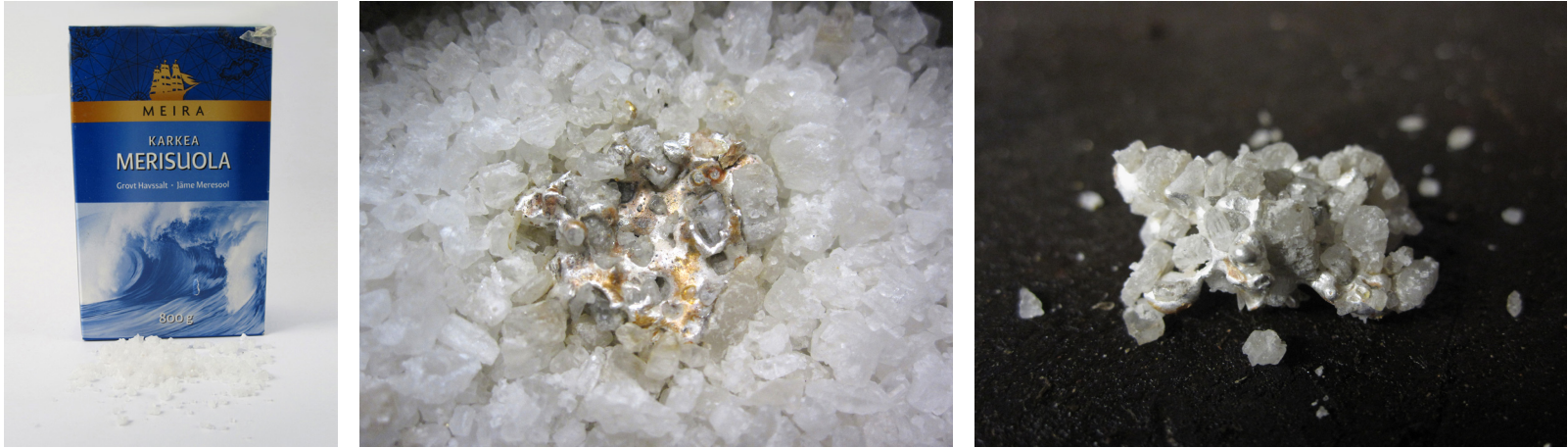
Olivinikiveä hankin K-Raudasta. Koostumukseltaan kivi on rikitön, rapautumaton, kivipölytön ja sillä on vähäinen uraanipitoisuus. Sitä pidetään erinomaisena kiuaskivenä rapautumattomuutensa ja lämmönjohtavuutensa takia.

Olivinikivi on hieman oliviinidiabaasia pehmeämpää. Väritys on tummanharmaa ja kiillottuessa esiin tulee kimaltelevia rakeita.

Koevaluista kaksi kolmesta onnistui. Kiinnostuin kivistä sen ominaisuuksien sekä värin vuoksi ja käytin tätä lopullisessa työssäni.



MERISUOLA



1. 8g
Hidas kaato

2. 8g
Nopea kaato

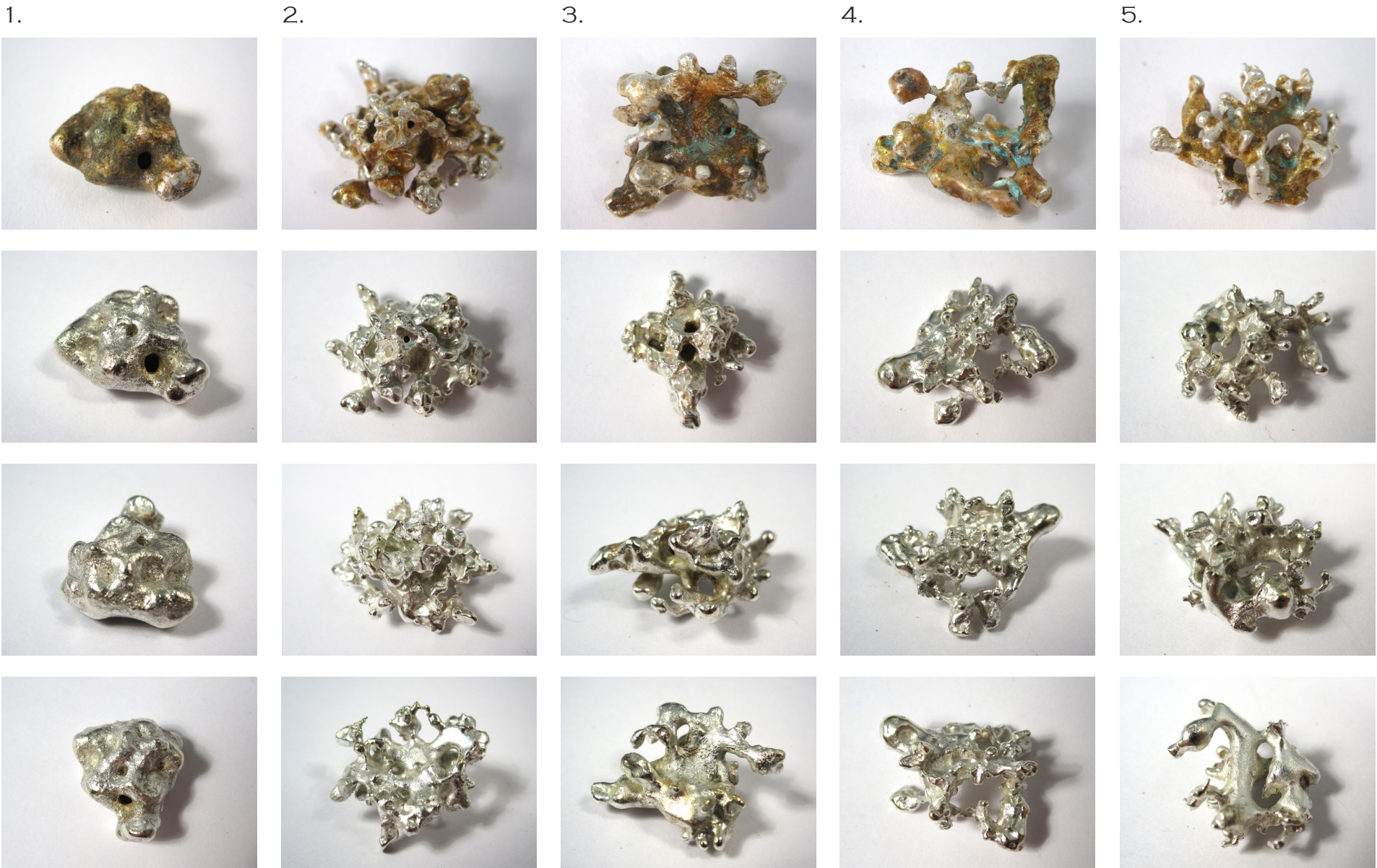
3. 8g
Vedellä kostutettu suola. Kosteus sitoo hopean paremmin yhteen, muodot pehmenevät.

4. 4,4g
Kuiva ja nopea

5. 3,5g
Kuiva ja nopea

Suolarakeet hyppivät ympäriinsä, joten suojamaskin käyttö osoittatui tarpeelliseksi. Ensimmäisen valun jälkeen peitin suola-astian nopeasti kaadon jälkeen skamolex-levyllä.

Purkkia ei tarvitse täyttää suolalla, sillä hopea ei uppoa syvälle, ja näin voi hieman minimoida suolan leviämistä ympäriinsä. Lopputulokset ovat runsaita, merellisen korallimaisia. Kuiva ja nopea kaato tuntuvat antavan parhaita tuloksia.

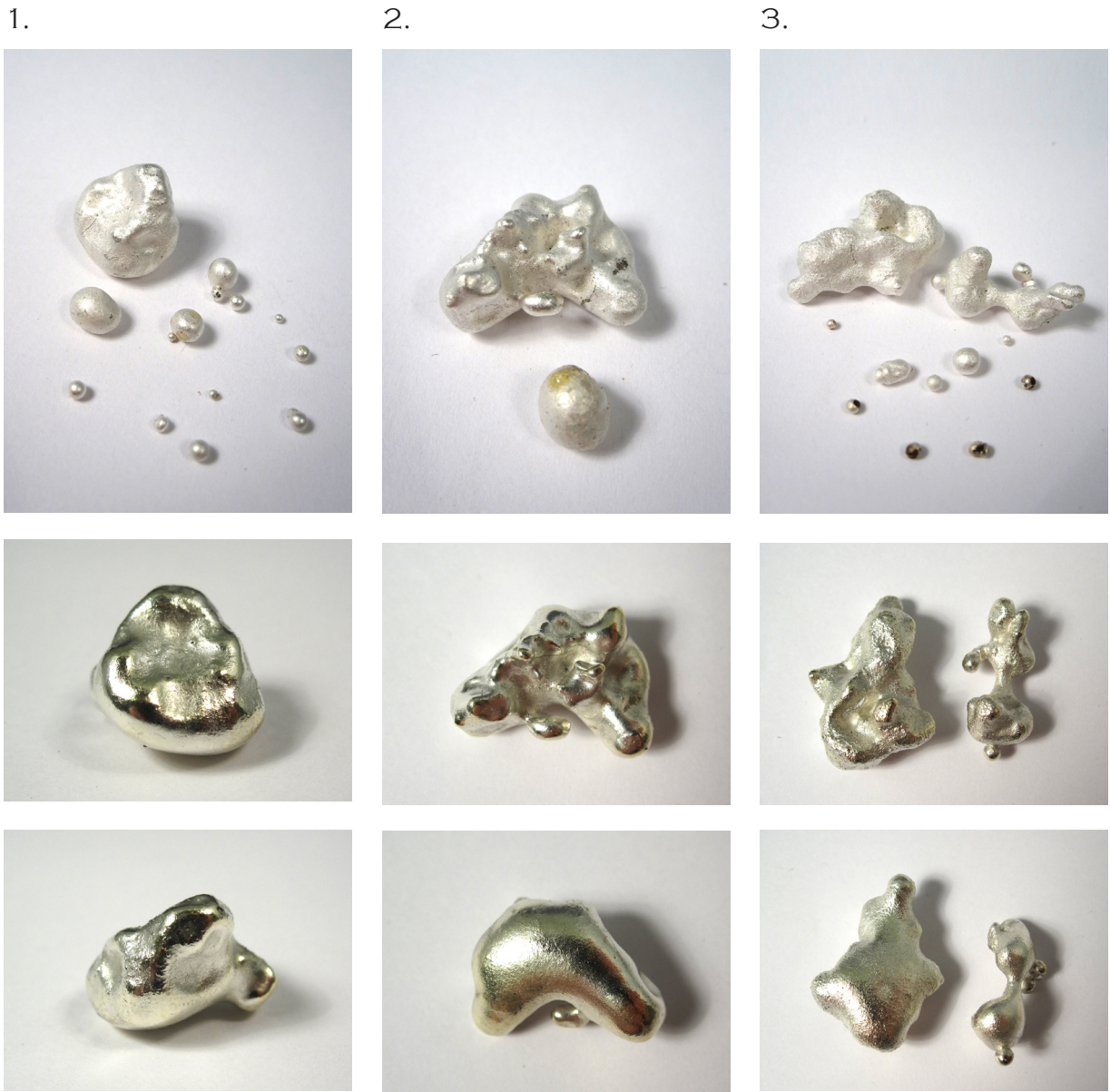


RAESOKERI



- 1. 8g
Hidas kaato
- 2. 8g
Nopea kaato
- 3. 16g
Nopea kaato

Sokeri savuaa paljon ja saattaa leimahtaa. Jos näin käy, voi muotin päälle asettaa skamolex-levyn kanneksi. Tuoksu on siirappimaisen hyvä. Sokeria kannattaa olla purkissa suhteellisen paljon, sillä kuumuus sulattaa sen nopeasti ja näin ollen hopea valuu syvälle. Sulanut, ruskeaksi jähmettynyt sokeri sulaa erittäin hitaasti vesiastiassa. Syntyvät muodot ovat massiivisia, mutta seasta löytyy myös paljon pieniä palloja.



VALKOPAPU

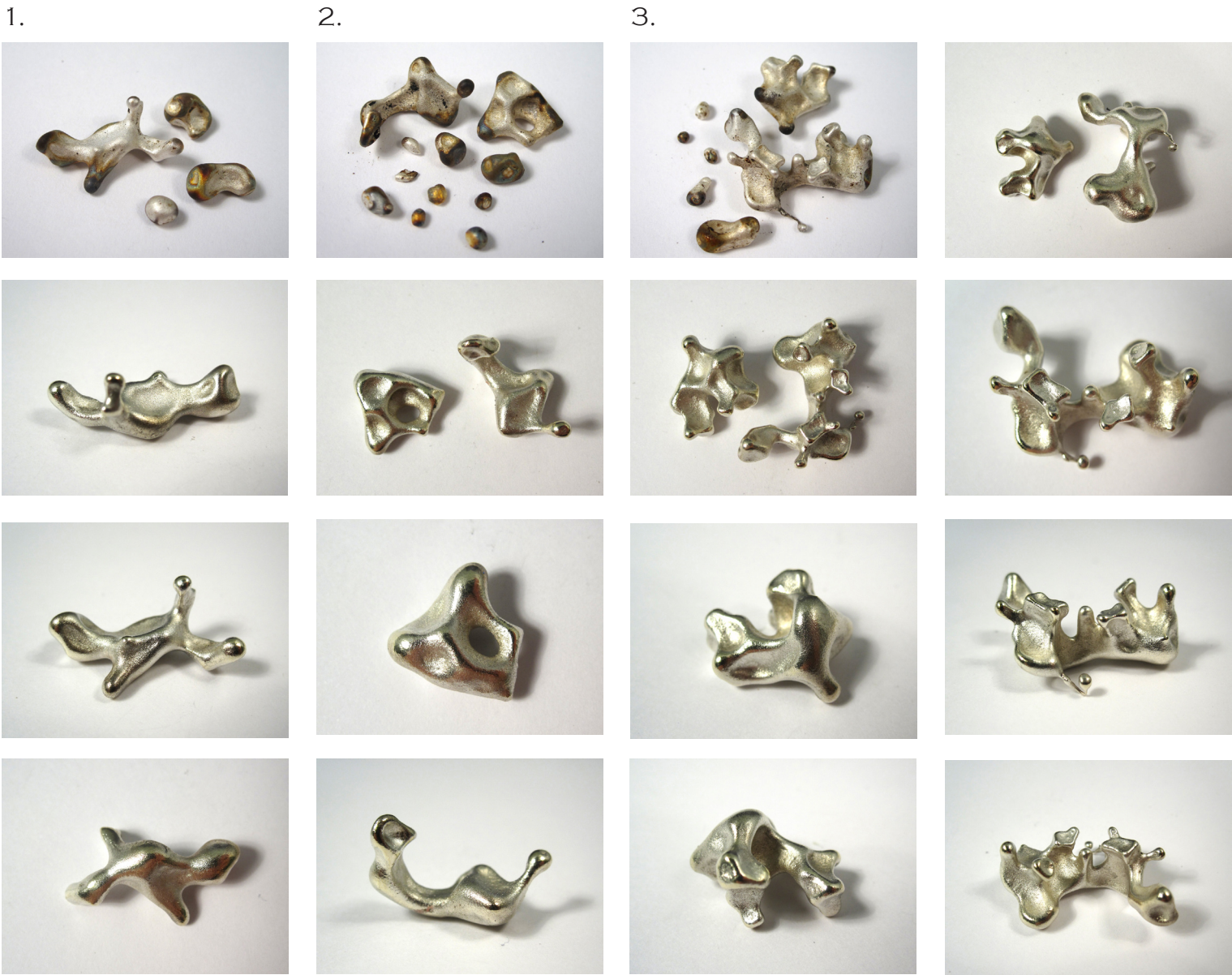


1. 8g
Nopea kaato

2. 8g
Keskinopea kaato.

3. 16g
Keskinopea kaato. Suurempi määrä hopeaa tuottaa selkeämpiä muotoja.

Valkopavut käryävät ja haisevat pahalta. Materiaali on isoa, joten kahdeksan grammaa hopeaa on pieni määrä. Kuivat pavut kostuvat ja turpoavat mitä useampia kaatoja niihin tekee. Ensimmäinen kaato on tehty kuiviin papuihin, ennen kahta jälkimmäistä imeytin papuja veteen noin tunnin.

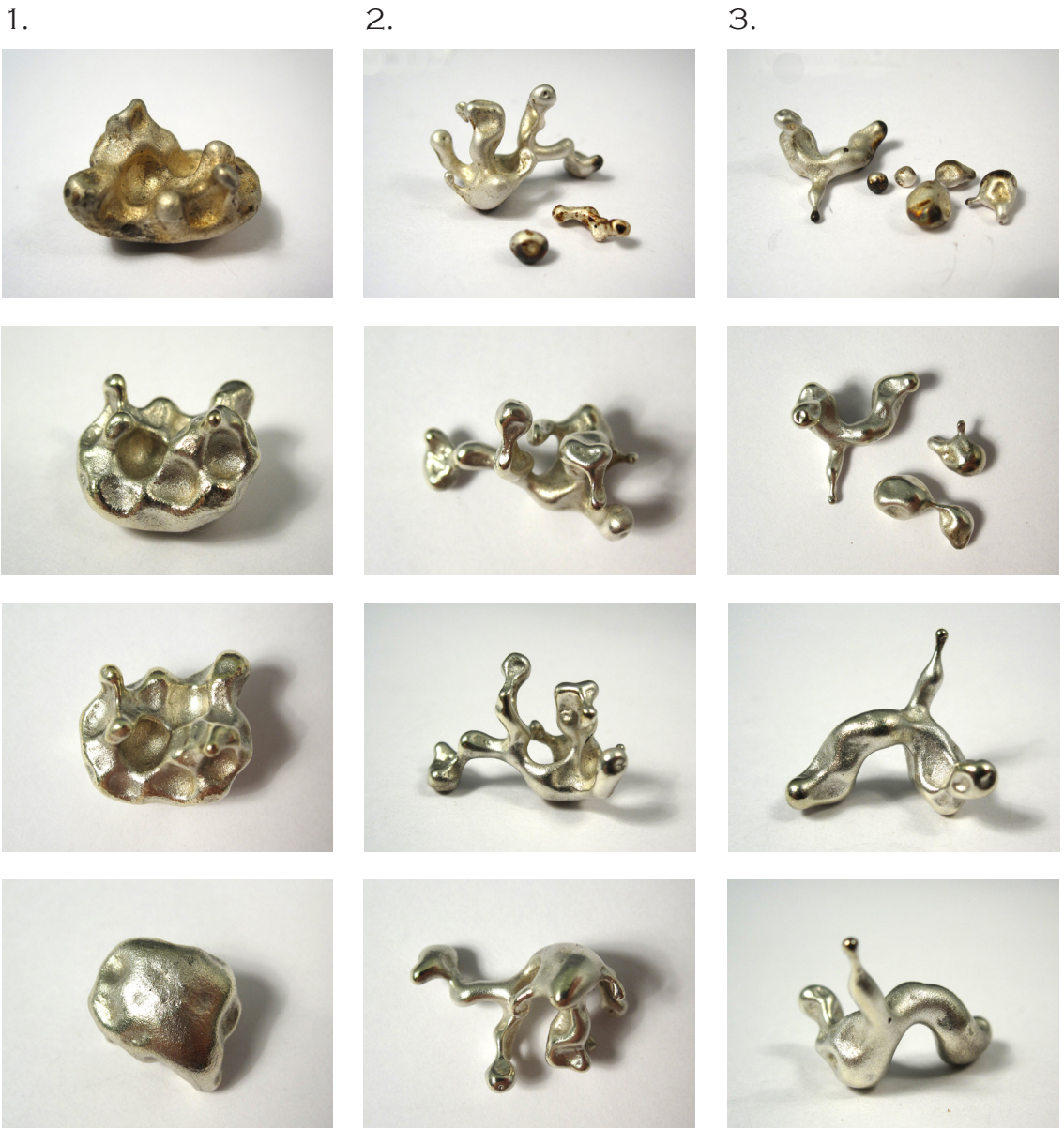


MUNG-PAVUT



- 1. 8g
Hidas kaato
- 2. 4g
Nopea kaato
- 3. 4g
Nopea kaato

Valkopapuja pienemmät mung-pavut luovat samankaltaisia, mutta pienempiä muotoja pienemmällä määrällä hopeaa. Mung-pavut käryävät vähemmän kuin valkopavut. Kiinteä koostumus ja sileä pinta edesauttavat hopean juoksemista.



MAISSIN JYVÄT



- 1. 8g
Nopea kaato
- 2. 8g
Keskinopea kaato
- 3. 16g
Keskinopea kaato

Maissi käryää vähän. Ensimmäisen kaadon tein kuiviin jyyiin. Sammutin savuamisen kaatojen välissä vedellä. Kaadoin veden pois purkista ennen seuraavaa valua. Maissin jyvät voisivat toimia pintakuvioiden luomiseen ja isommilla määrillä hopeaa.



RUSINAT



1. 8g
Nopea kaato

Hopea uppoaa syvälle rusinoihin. Savuaa vähän ja haju on kärähtänyt. Muotojen kontrollointi tuskin olisi mahdollista rusinoilla, sillä ne sulavat pois alta. Valoin rusinoihin vain kerran, koska mietin jo kontrollointia. Vapaissa kaadoissa tämä toimii hyvin.

1.



VALKOPIPPURI



- 1. 4g
Nopea kaato
- 2. 8g
Hidas kaato

Valkopippurit savuavat ja mustuvat, saattavat myös leimahtaa. Kärähtänyt, voimakas yrttinen haju. Useamman valun myötä pippurit kostuvat ja turpoavat. Muodot ovat pyöreitä, kraaterimaista pintakuviota.

Muutamiin pienijakoisempiin materiaaleihin käytiin munankuorta astiana. Pienijakoisissa materiaaleissa hopea harvemmin uppoaa syvälle. Pienempi määrä materiaalia helpottaa hopean etsintää valun jälkeen.



TATTARI



1. 4g
Nopea kaato

Muodot ovat samankaltaisia kuin maissilla.
Todennäköisesti karkea pinta ja kulmikkuus aiheuttavat
kitkaa vaikuttaen muotoihin. Tulos ei inspiroinut
jatkamaan kokeiluja.

1.



PIKAKAHVI



1. 4g
Nopea kaato

Kahvi leimahtaa ja käryää pitkään. Kaadoin vettä ja kahvi kiehahti. Muotojen luomiseen pikakahvi ei sovellu. Palanut kahvi on erittäin tahmeaa ja sotkevaa.

1.



SINIMAILASEN SIEMEN



1. 4g
Nopea kaato

2. 8g
Nopea kaato

Sinimailasen siemenet olivat pienempiä kuin rasia antaa ymmärtää. Kärähtää. Hopea kasaantuu palloksi. Mitä enemmän on hopeaa, sitä enemmän muodostuu painetta ja mahdollisia tuloksia, kuitenkin lähinnä pintakuviota.

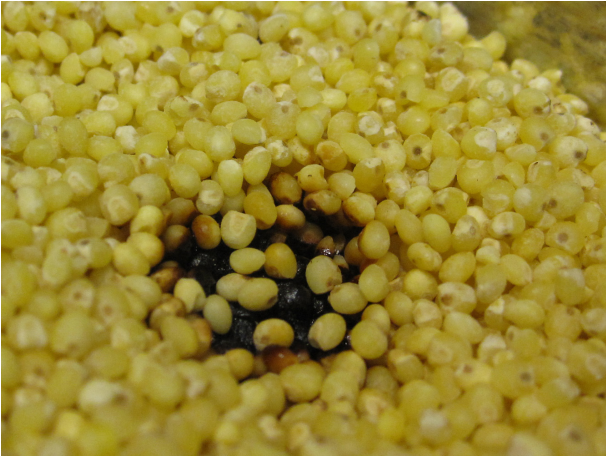
1.



2.



HIRSSI



1. 4g
Nopea kaato

2. 8g
Nopea kaato

Kärähtää. Hopea kasaantuu palloksi. Painon myötä paine kasvaa ja syntyy hieman muotoa, mutta möykkymäisyys säilyy.

1.



2.



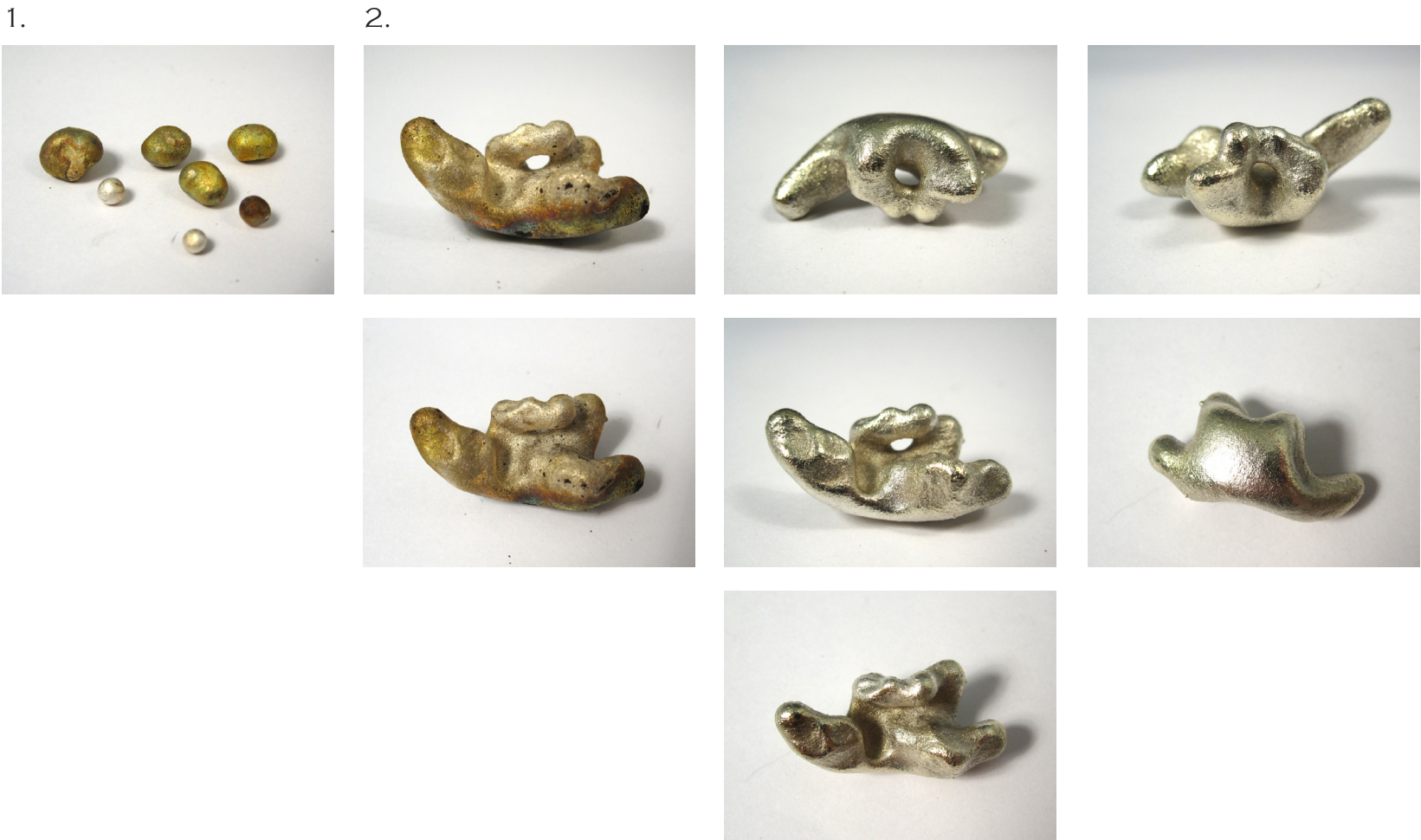
RIISIMUROT



1. 4
Nopea kaato

2. 8g
Nopea kaato

Riisimurot leimahtavat vähäisesti ja käryävät pitkään.
Tuloksena palloja ja pyöreitä, pehmeitä muotoja.



RIISI



- 1. 8g
Hidas kaato, kuiva riisi
- 2. 8g
Nopea kaato, kostea riisi
- 3. 16g
Nopea kaato, kostea riisi

Riisi käryää ja savuaa paljon. Haju on erittäin paha ja tarttuu vaatteisiin. Ensimmäisen kaadon jälkeen imeytin riisejä kiehuvaassa vedessä lähes pehmeäksi. Kaadon jälkeen sammutin vedellä, jotta käry pieneni. Kosteus pyöristää muotoja.



METSÄMÄNTY



1. 8g
Hidas kaato

2. 4g
Nopea kaato

Painoin neulaset tiiviinä nippuna valuhiekkaan. Vaikka kaato olisi tasainen, se ei välttämättä kaadettaessa näytä siltä. Neulaset sulavat alta ja syntyy optinen harha hopean hajonnasta. Neulasten suunta kaatoon nähden vaikuttaa lopputulokseen. Miellyttävä tuoksu.



VUORIMÄNTY



1. 4g
Nopea kaato

2. 4g
Nopea kaato

Vuorimännyn neulasen ovat hieman isompia, littanaisempia, hopeansävyisiä ja kuivempia - irtoavat oksista helpommin kuin tavallisen metsämännyn. Rätisee ja savuaa. Mäntyjen luomissa muodoissa ei keskenään ole tyylillisesti suuria eroja.



LUMI



- 1. 8g
Nopea kaato
- 2. 5g
Nopea kaato
- 3. 8g
Nopea kaato, lumi oli ehtinyt sulaa huomattavasti.

Käyttämäni lumi oli isokiteistä ja tiivistä. Pakkasta oli ulkona noin -3 astetta. Käytin kymmenen litran säilykepurkkia astiana. Hopea sulatti tiensä lähes astian pohjaan saakka. Muodot ovat monipuolisia, teräviä ja pyöreitä. Kaatoja toistaessa lumi sulii ja muodot pyöristyivät.

1.

2.

3.

JÄÄ



1. 8g
Nopea kaato. Hopea hulahtaa syvälle.

2. 4g
Kaato liikkuvalla käden liikkeellä jään pintaa pitkin, hopea upposi silti nopeasti.

3. 8g
Nopea kaato

Käytin kymmenen litran säilykepurkkia astiana ja jää oli astiassa isoina paloina. Jää jäähdyttää hopean nopeasti, ensin se valuu pintaa pitkin ja lopulta uppoaa syvälle. Pinta näyttää jähmettyneeltä laavalta. Muodot muistuttavat uuden vuoden tinavaluja.



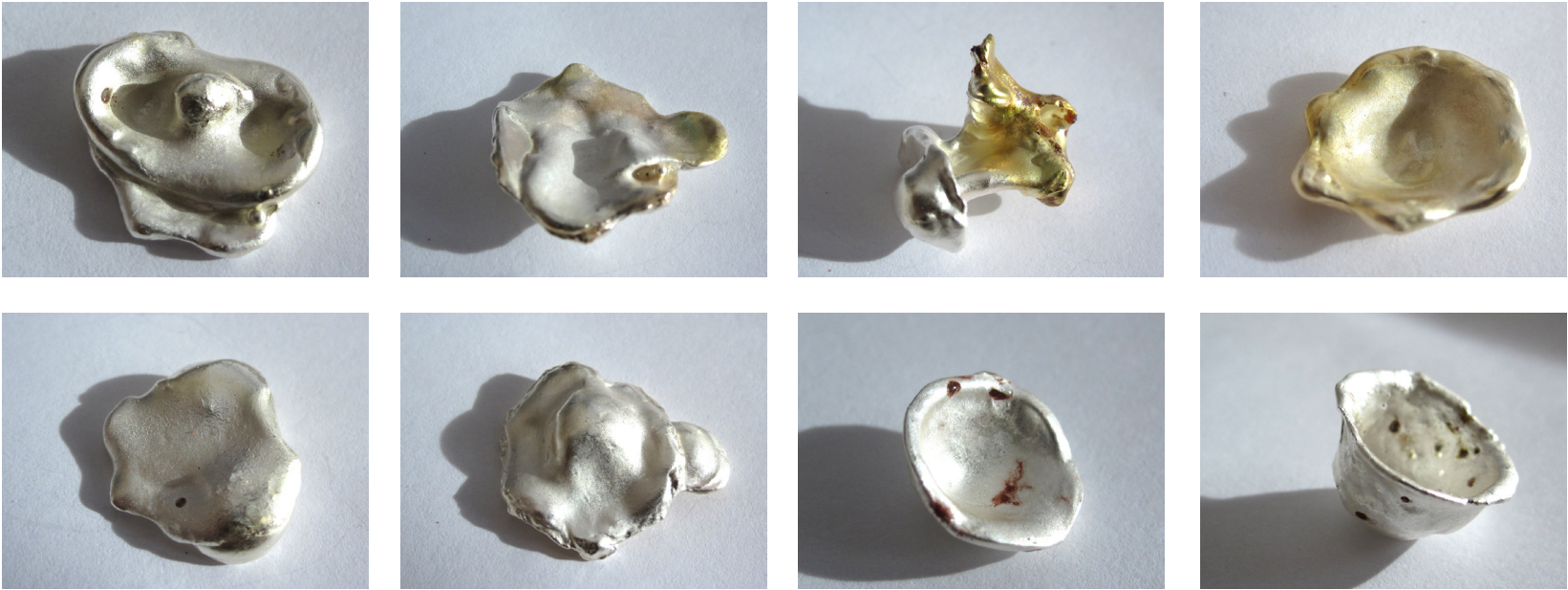
VESI



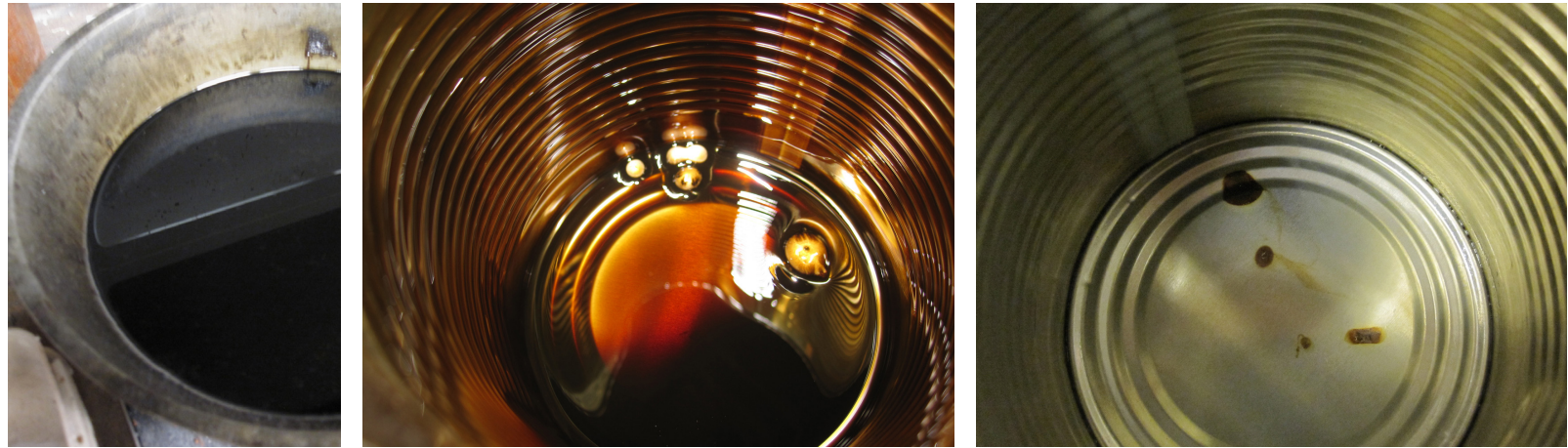
1. 254g, 5 kaatoa peräkkäin
Tasainen kaato noin 5-15cm korkeudelta hieman vaihdellen.

Raeputkessa vettä ja veden seassa Sinolia poistamassa pintajännitystä. Lopputuloksena levy- ja kuppimaisia kappaleita.

1.



ÖLJY



1. 4g
Nopea kaato

Höyryä ja pulputtaa. Hopea uppoaa suoraa pohjaan.
Öljy ei juurikaan jäähdytä. Purkin pohjaan paloi jäljet.
Muodot palleroita.

1.



EMALI



1. 4g
Nopea kaato

Hopea uppoaa hiljalleen syvälle emalijauheeseen. Ritisee jäähtyessään. Kappaleen päältä kuoriutui kerros kevyesti kovettunutta emalia. Käyttämäni emali oli peräisin astiasta, johon emalipesuvesi kaadetaan eli kyseessä oli hyvin hienojakoinen materiaali. Pallomainen muoto.

1.



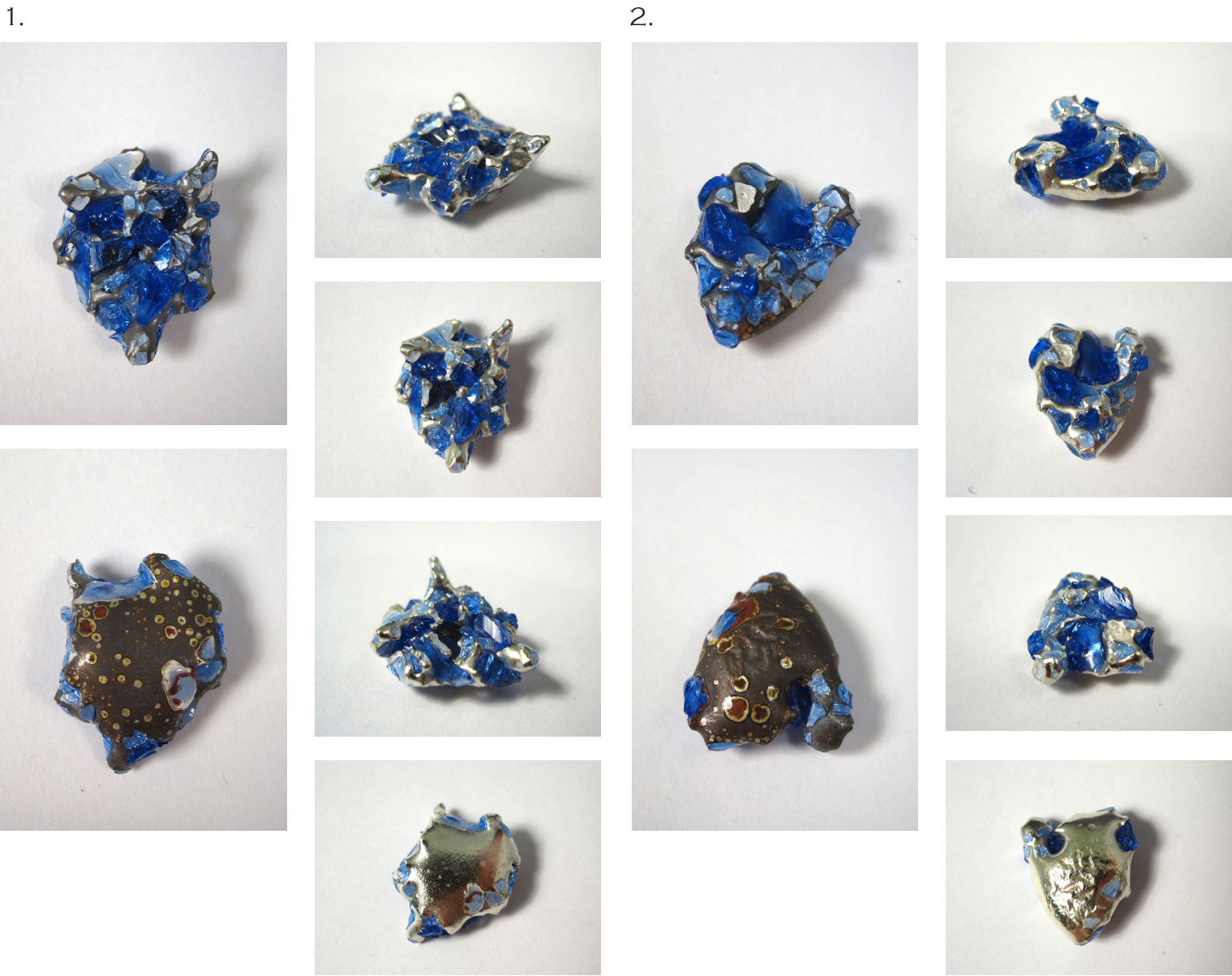
LASIMURSKA



1. 4g
Nopea kaato. Jäähdytin vedellä.

2. 4g
Nopea kaato. Jäähdyti rauhassa.

Iittalaln tummansiniset kartiolasit murskana. Lasi kiinnittyy hopeaan tiukasti. Hopea pysyi muodoiltaan yhtenäisenä. En havainnut eroa lasin nopean tai hitaan jäähtymisen välillä.



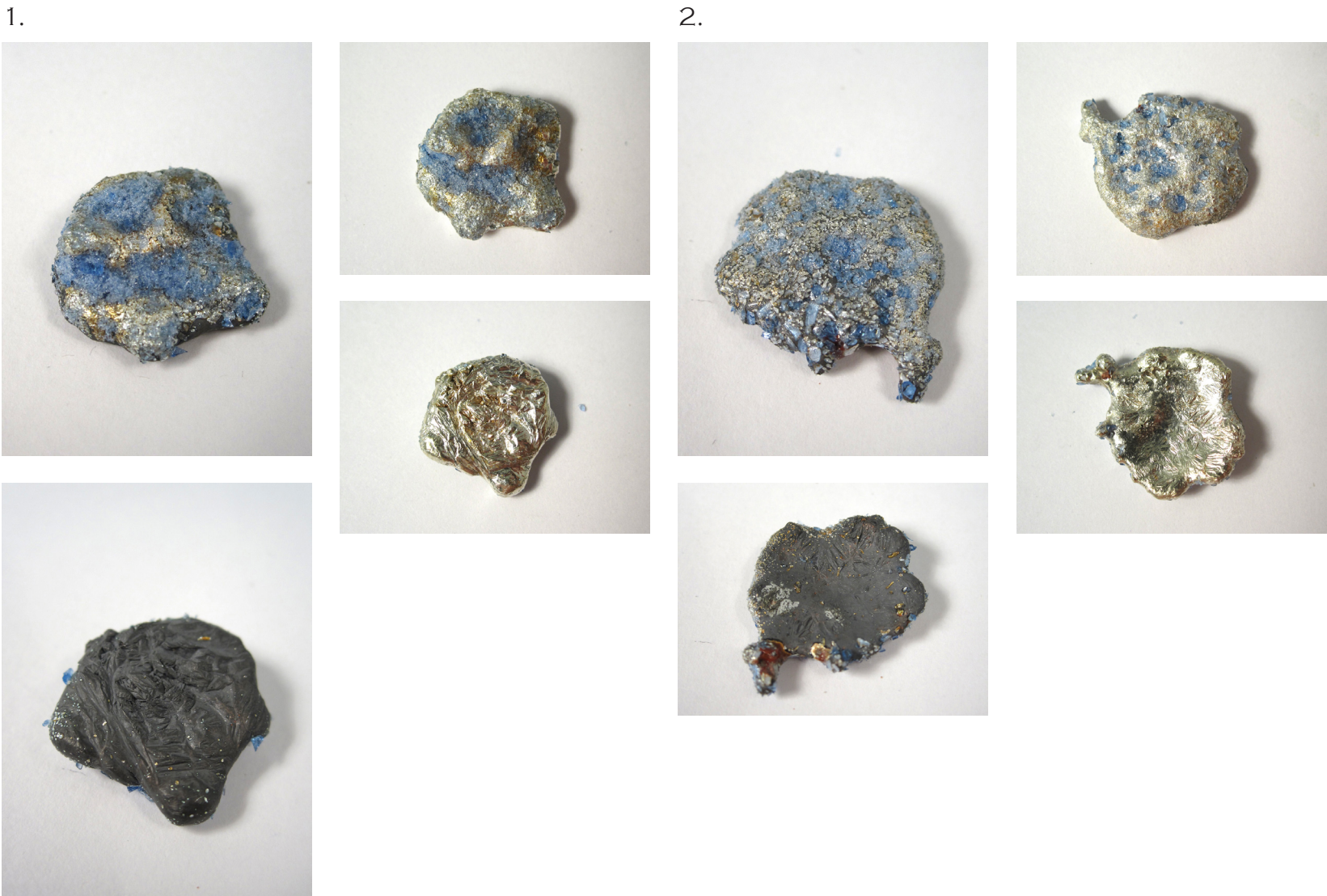
LASIJAUHE



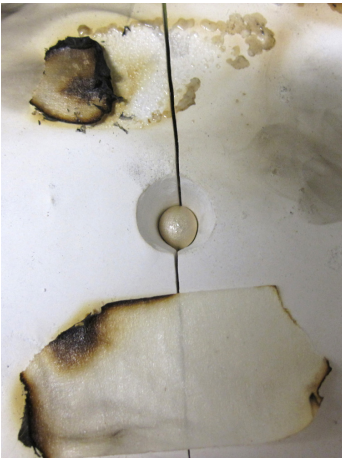
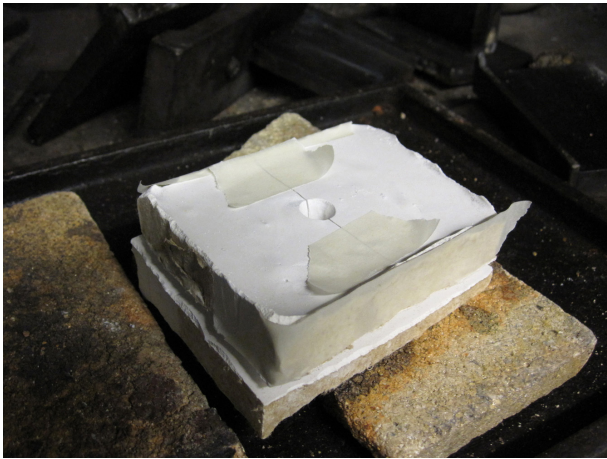
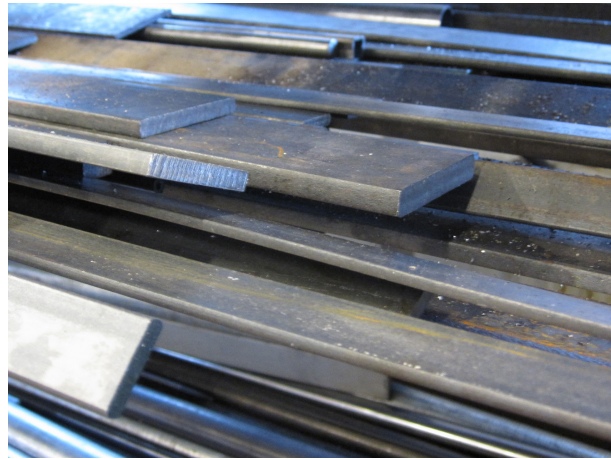
1. 4g
Nopea kaato

2. 4g
Nopea kaato

Iittalan kartiolasien murskauksessa syntynyt terässiivilän läpi mahtunut jauhe. Hopea kuroutui mielenkiintoisesti reunoilta kohti keskiosaa lasijauheen pintaan jääneeltä osalta. Hopealla pyöreämmät muodot kuin lasimurskan kanssa. Jauhe ei ehdi sulaa juurikaan, mutta hieman sitä jää hopeaan kiinni.



TERÄS (LATTA JA LEVY)



1. 3g
3 mm latta

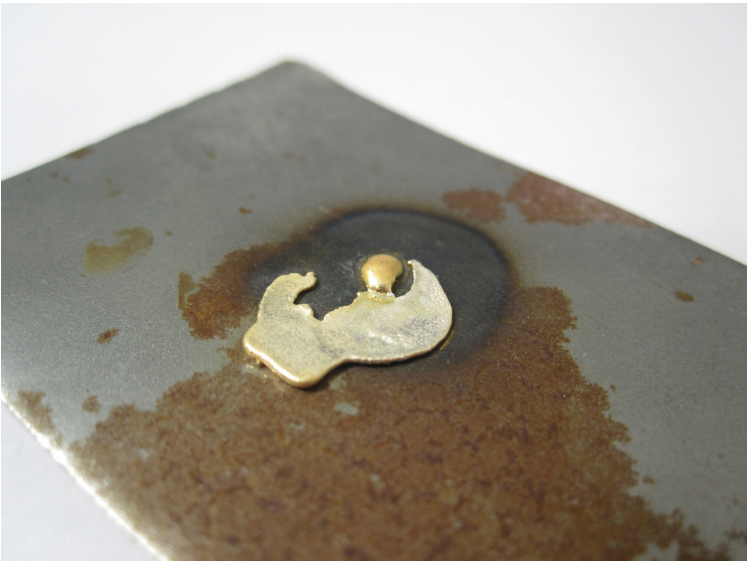
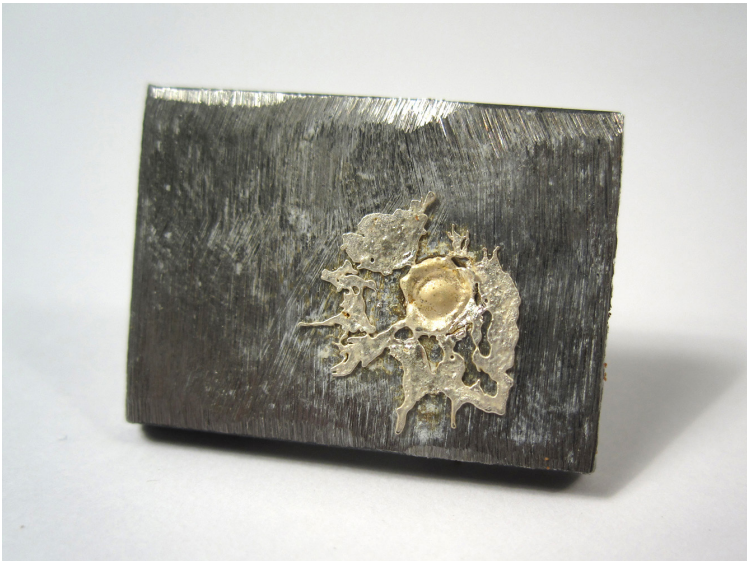
2. Alle 3g
0,5 mm levy

Reikä teräslevyssä. Teräslevyn paksuus vaikuttaa lämpötilan jakaumaan ja levyn mustumiseen hopean ympäriltä. Mustumista voisi käyttää tietoisesti hyväkseen. Käytin kipsistä kaatoaukkoa ohjaamaan hopeaa haluamaani kohtaan.

1.



2.



TERÄSKUULAT



1. 4g
Nopea kaato

2. 4g
Nopea kaato

Teräskuulat kiillotusrummun alta. Kuulat tummuvat lämmöstä tasaisesti. Hopea pysyy yhtenäisenä. Osa kuulista kiinnittyy tiukasti hopeaan.

1.



2.



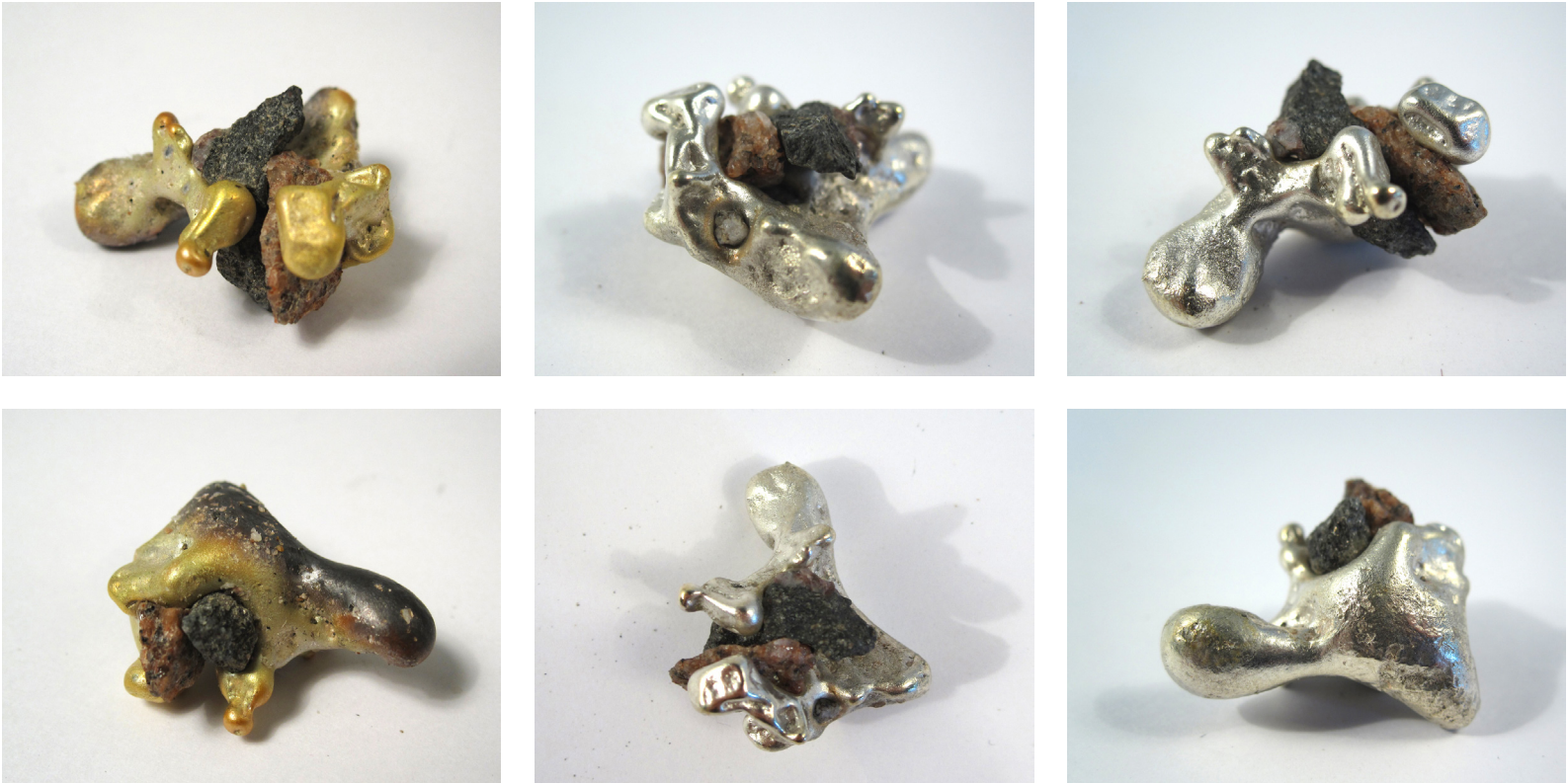
HIEKOITUSSORA



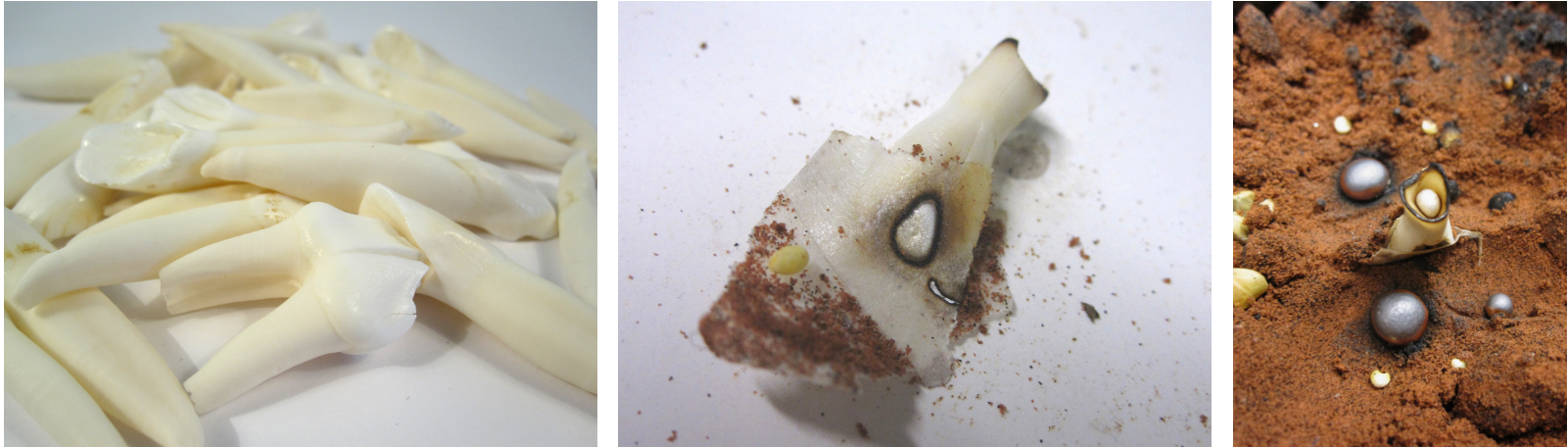
1. 8g
Nopea kaato

Hopea pysyy yhtenäisenä ja kietoutuu soran ympärille.

1.



HIRVEN HAMMAS



Teippasin hampaan haljenneen osan, jottei sisään mene valuhiekkaa. Asetin hampaan pystyyn valuhiekkaan ja käytin kipsistä kaatoaukkoa ohjaamassa valua. Hopeaa pullahti hampaasta takaisinpäin valukaasujen mukana. Hampaassa ollut halkeama laajeni, mutta muuten hammas kesti hyvin ja mustui vain hieman.

1. Hopeaa silmämääräisesti

1.



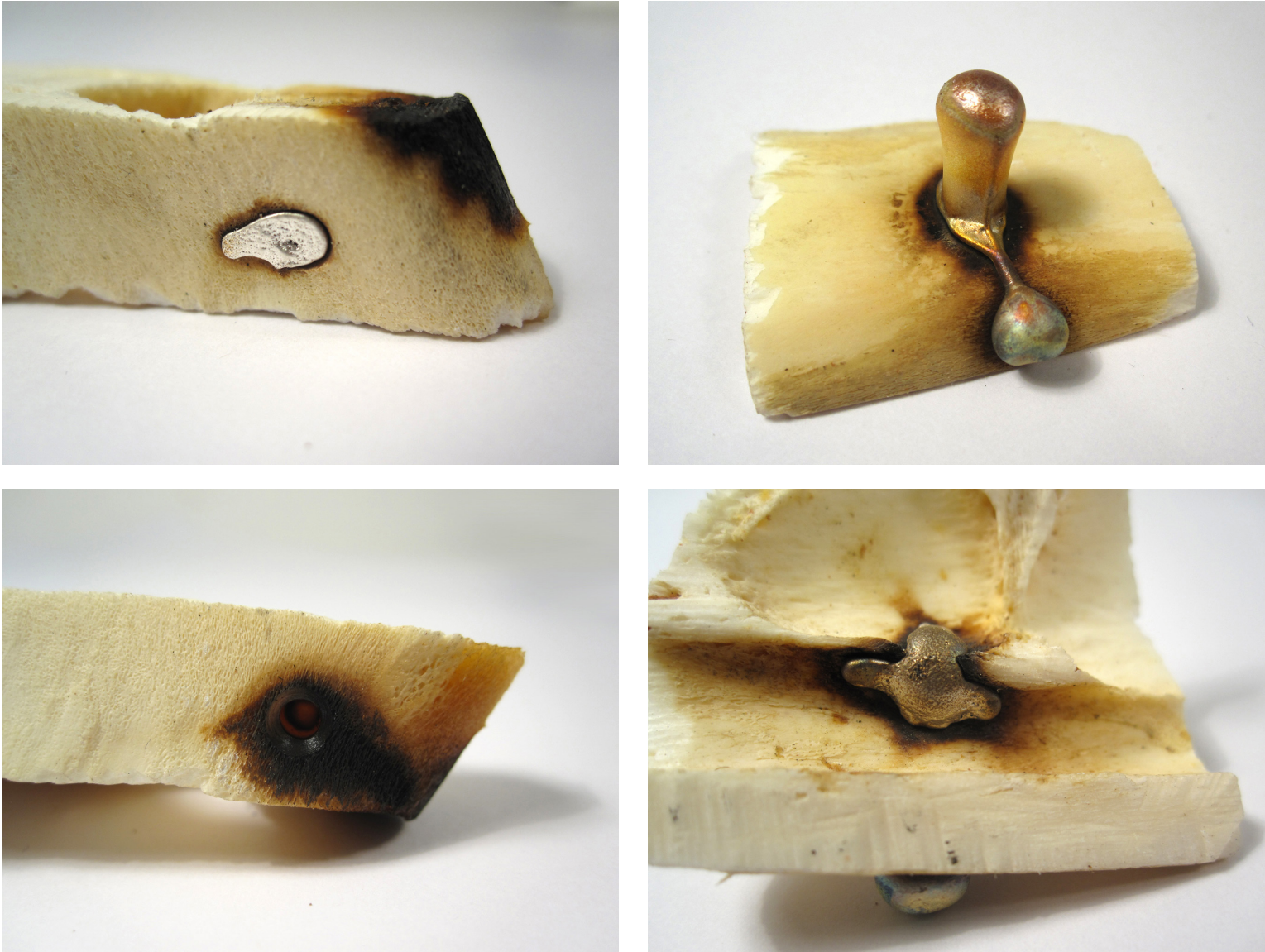
HIRVEN LUU



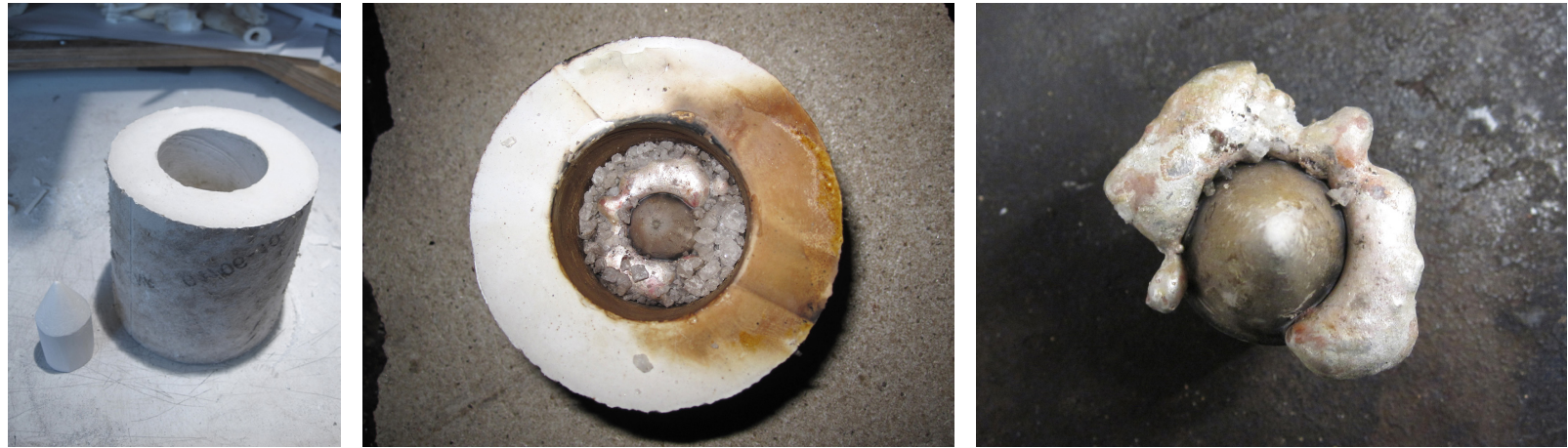
- 1. Hopeaa silmämääräisesti
- 2. Hopeaa silmämääräisesti

Käytin kipsistä kaatoaukkoa apuna ohjaamassa valua.
Luu ei haurastunut juurikaan, vaikka kărăhti.

1.



MUOTTI 1



Kipsi valettuna pahviputkeen, jonka keskellä teräsputki. Keskiötapit valettuna kumihanskan sormeen ja hiottuna sopivan kokoisiksi.

Mitat: Halkaisija 75mm, korkeus 75mm. Aukon halkaisija 40mm ja korkeus 53mm. Keskiötapin halkaisija noin 20mm ja korkeus noin 30mm.

Valun aikana keskiötappi muotin pohjassa kiinni keltaisella vahalla. Tapin ympärillä materiaalia.

Mung-pavut
Merisuola
Valkopippurit

Hopeaa 12g - 24g

Tämä osoittautui liian isoksi muotiksi tavoitteisiini nähden. Hopea ei jakaudu tasaisesti jos kaadon kohdistaa keskiöön. Yritin hallita kaatoa pyörivin käden liikkein kaatovaiheessa. Materiaalia tulisi olla paljon, jotta syntyisi täysympyrä. Puolikkaita kaaria sain aikaiseksi. Hopea valui etenkin suurijakoisen materiaalin väleistä syvälle, joten hallinta osoittautui haasteelliseksi. Keskiöitä on hyvä olla monta, sillä ne hajoavat helposti hopean kutistuessa ympärille.



MUOTTI 2



Kipsi valettuna pahviputkeen, jonka keskellä teräsputki. Keskiötapit valettuna kumihanskan sormeen ja hiottuna sopivan kokoisiksi.

Mitat: Halkaisija 75mm, korkeus 75mm. Aukon halkaisija 22mm ja korkeus 50mm. Keskiötapin halkaisija noin 14mm ja korkeus noin 25mm.

Valun aikana keskiötappi muotin pohjassa kiinni keltaisella vahalla. Tapin ympärillä materiaalia.

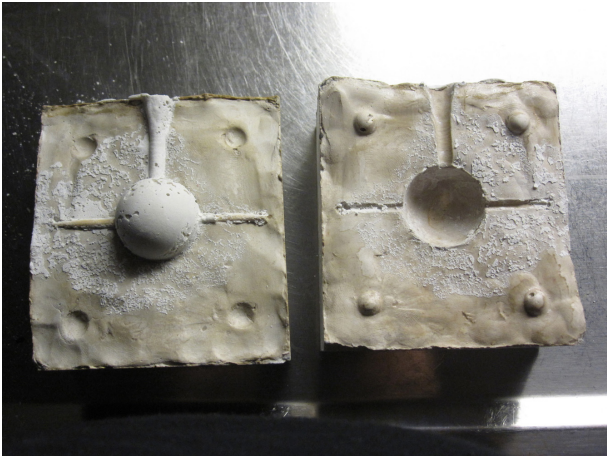
Merisuola
Valkopippurit

Hopeaa 6g - 12g

Materiaalitarpeen määrä pienempi kuin edellisessä muotissa, kuitenkin samat ongelmat. Asetin muotin juotoskarusellille, jonka pyörivä liike kaadon aikana helpotti hallintaa hieman. Täyteen ympyrään en silti päässyt. Teoriassa nämä muotit voisivat toimia, jos materiaalia olisi riittävästi ja kaadon ajoitus ja kohdistus toimisivat täydellisesti yhteen. Käsivaraisesti työskentely yhdeltä henkilöltä vaatii paljon. Totesin, ettei tällaisen muotin kanssa eteneminen ole mielekästä lukuisten toistojen vievän ajan vuoksi.



MUOTTI 3



2 -osainen kipsimuotti rakennettu plexilevyjen, plastoliinin ja teräskuulan avulla.

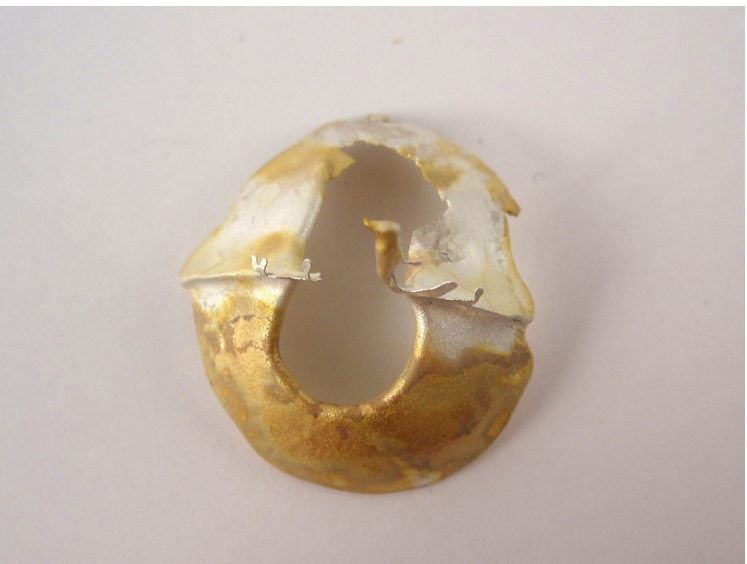
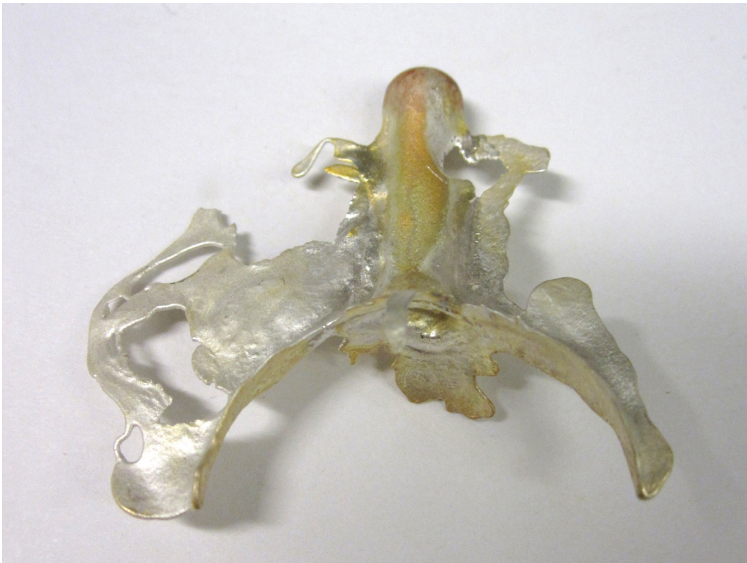
Mitat: 40mm x 73mm x 80mm. Teräskuulan halkaisija 25mm. Kipsikuulat viilasin hieman pienemmiksi tarpeen mukaan.

Tein muotteja 2kpl. Toisella valmistin kipsikuulia valuja varten, toiseen valoin hopeaa ilman materiaaleja.

Hopeaa 4g

Kipsikuulien teko:
Käsittelin muotin puoliskot sellakalla ja hieroin mäntysuopaa pintaan ennen kipsin valamista. Kuulan keskelle upotin cocktail-tikun helpottamaan muotista irroitusta.

Hopean valu:
Viilasin kuulat sopivan kokoisiksi, jotta hopea mahtui kuulan ja seinämän väliin haluamallani tavalla. Kuulat hajoittavat hopean suhteellisen tasaisesti muottiin, vaikka eivät olisi täydellisen pyöreitä. Kuulia on hyvä olla monta, sillä ne hajoavat helposti hopean kutistuessa ympärille.



MUOTTI 4.1

- KAATO MATERIAALIN PUOLELTA, MATERIAALI KIINNI KUULASSA



2 -osainen kipsimuotti rakennettu pleksilevyjen, plastoliinin ja teräskuulan avulla. Kipsikuulat rakennettu muotin nro 3. avulla.

Mitat: samat mitat kuin muotti nro 3 ja muottiin avarrettu reilusti tilaa materiaalille puoleen kuulaan asti.

Materiaali kiinnitetty keltaisella vahalla kuulaan. Muotti suljettu liimapuristimella.

Merisuola

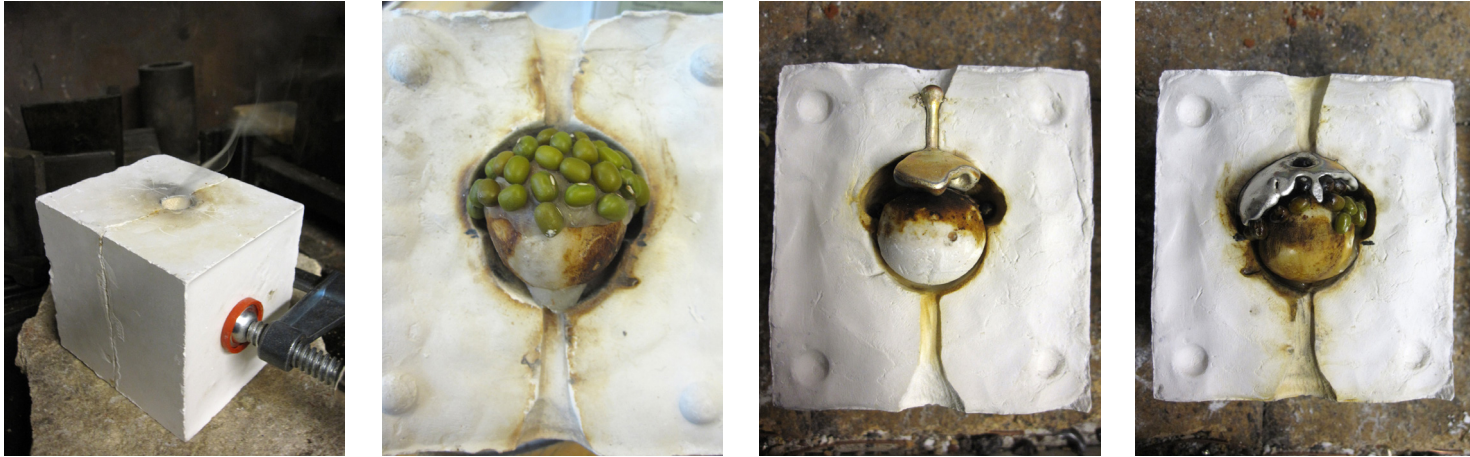
Hopeaa 12g - 24g

Kaatokanava liian suuri, samoin liikaa tilaa materiaalille kuulan ja seinämän välissä. Koska tilaa oli liikaa, jäi hopea massiivisiksi möykyiksi. Valoin muottiin myös muutaman kerran ilman materiaalia.



MUOTTI 4.2

- KAATO MATERIAALIN PUOLELTA, MATERIAALI KIINNI KUULASSA



2 -osainen kipsimuotti rakennettu pleksilevyjen, plastoliinin ja teräskuulan avulla. Kipsikuulat rakennettu muotin nro 3. avulla.

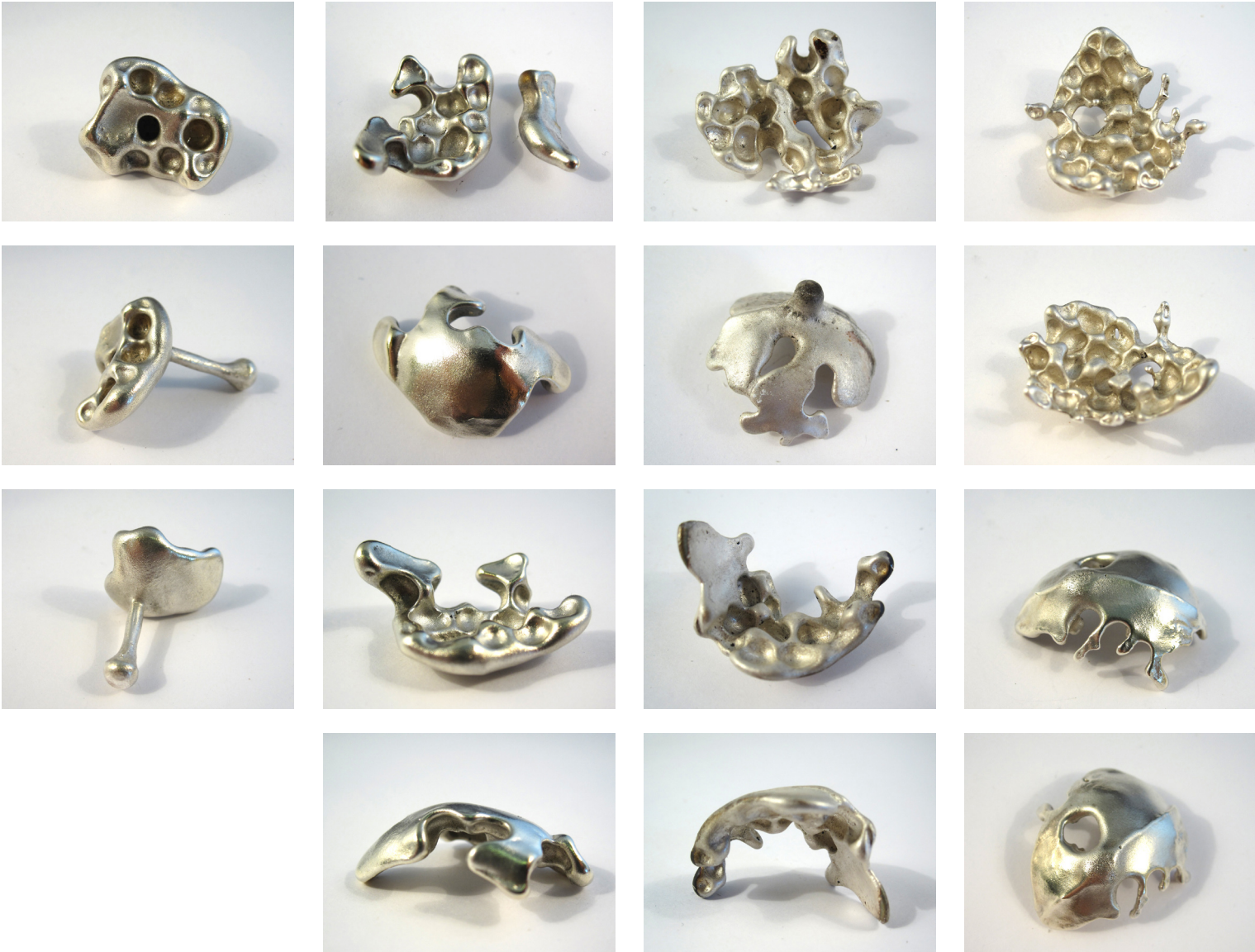
Mitat: sama kuin muotti numero 3. muottiin avarrettu tilaa materiaalille puoleen kuulaan asti. Tila mitoitettu mung-papujen mukaan.

Kaksi kaatokanavaa, tiukasti tilaa materiaalille kipsikuulan ja muotin seinämän välissä. Materiaali kiinnitetty keltaisella vahalla kuulaan. Muotti suljettu liimapuristimella.

Mung-pavut

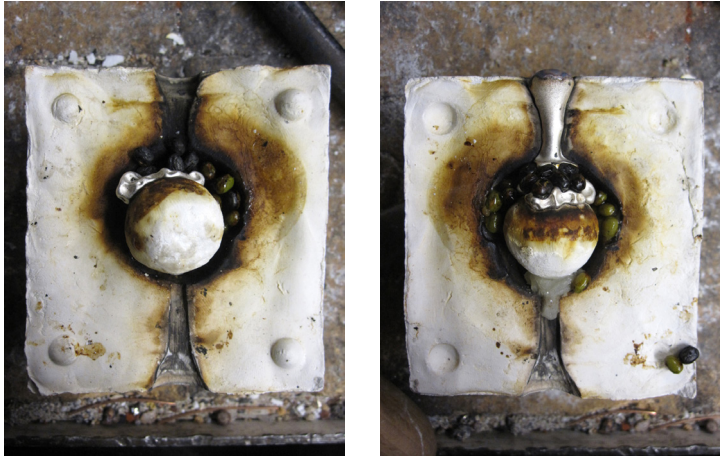
Hopeaa 8g - 16g

Mitoitin materiaalia varten varatun tilan käytetyn materiaalin (mung-papujen) koon mukaan, niin että materiaali jäi suhteellisen tiiviisti kuulan ja muotin seinämän väliin. Mikäli tilaa on liikaa, täyttyy se mitä todennäköisemmin hopealla. Muotin avulla onnistuin valamaan puolipallon muotoisia kappaleita, joiden sisäpinnassa on materiaalin antamaa kuviota.



MUOTTI 4.2

- KAATO MATERIAALIN PUOLELTA, MATERIAALI KIINNI SEINÄMÄSSÄ



Sama muotti kuin edellinen. Materiaali kiinnitet-
tynä keltaisella vahalla muotin seinämään.

Mung-pavut

Hopeaa 12g

Valulla saa aikaan pintakuviota kappaleen ulkopintaan.
Koska hopea ei nouse muotissa ylöspäin, pysyvät muodot
loivina. Tällä tavoin syntyviä kappaleita voisi kopioida
kumimuotin avulla.



MUOTTI 4.2.

- KAATO MATERIAALIN VASTAISelta PUOLELTA, MATERIAALI KIINNI KUULASSA/SEINÄMÄSSÄ



Sama muotti kuin edellinen, valu vastakkaiselta puolelta

Mung-pavut

Hopeaa 8g - 12g

Valu osoittautui haasteelliseksi, sillä hopea jäähtyy kylmässä muotissa suhteellisen nopeasti. Sulan hopean liike hidastuu usein ennen materiaaliin yltämistä. Tarkemmalla mittasuhteiden säädöllä muotti todennäköisesti toimisi ongelmitta.



ONTTOVALUTEKNIikka

Aiemmin kouluaihana tutustuin onttovalutekniikkaan, jonka taitaja on amerikkalainen emalitaiteilija David Freda. Tekniikalla on mahdollista tehdä ainakin putken- ja munanmuotoisia kappaleita. Tein litteitä munia.

Ohje munien tekoon:
Munan muotoisesta kappaleesta tehdään kaksiosainen kumimuotti. Muottiin tulee pitkittäissuuntaisesti täyttö- ja poistokanavat. Muottiin pursotetaan kuumaa vahaa, pyöritellään muottia nopeasti ja puhalletaan ylimääräiset vahat ulos. Sopivan pursotusajan oppii tekemällä. Parhaiten ehjiä munia saa aikaiseksi jos munan muoto on hieman soikea. Pallo on hankalampi, samoin epäsymmetriset muodot. Munat kiinnitetään valupuuhun ja täytetään kipsillä. Täyttämässä apuna voi käyttää lääkeruiskua. Jätin munien valupuuta vastaiseen päähän reiän, josta asetin pintilankoja tukemaan kipsistä sisäosaa. Muotti täytetään kipsillä, poltetaan korkeapoltossa ja valetaan.

Lisätietoja
http://collections.madmuseum.org/code/emuseum.asp?emu_action=media&id=310&profile=people



Kuva: Jasmin Rauha